



# Bilim ve Teknoloji Haberleri

## Dünya'yı Altüst Etme Sırası La Niña'da

Endonezya El Niño denilen iklim felaketinden henüz yakasını sıyrılmışken onun kızkardeşi La Niña nöbeti devraldı... Meteorologların tahminlerine göre, gelecek aylarda Güneydoğu Asya ve Güney Afrika'da sağanaklar, Batı Amerika'da görülmemiş bir kuraklık ve ABD'de kasırgalar görülecektir.

El Niño ekvatorial Doğu Pasifik'te bir sıcak su akıntısı. La Niña ise tersine, suyun soğuması. La Niña, El Niño'nun arkasından gelir ve onun karşıtı iklim değişiklikleri yapar. Bu iki olay 2-7 yıllık devirlerle görülürler; meteorologlar buna Gü-

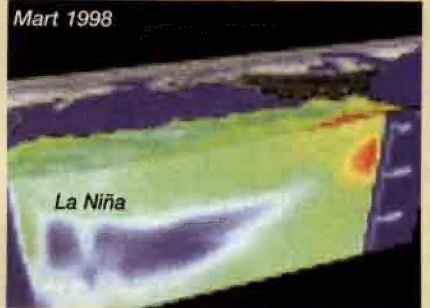
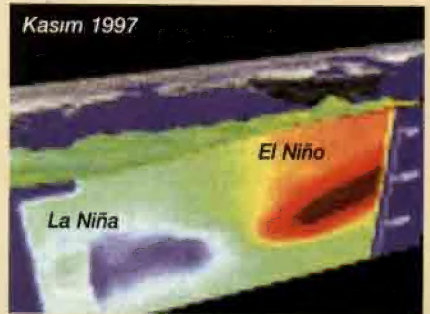
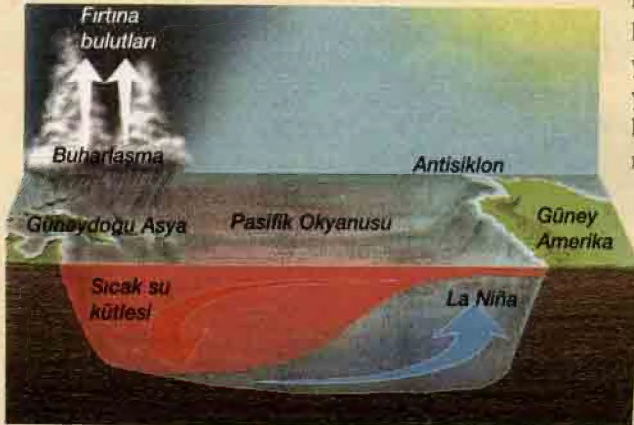
ney Pasifiğin salınımları adını verirler.

Geçen Aralık, Pasifik yüzeyinin sıcaklığı normalin 4 °C üstündeydi. Mayıs'ta bu fazlalık 1°C'a düştü. Avrupa hava tahmin merkezine (Reading, İngiltere) göre Kasım'da yüzey sıcaklığı normalin 1°C altında olacak.

Şekillerde NASA tarafından yapılmış sıcaklık haritaları görülüyor. Geçen kış El Niño sıcak su akıntısının (kırmızı) ardından nasıl La Niña'nın (mavi) gelerek suları soğuttuğu görülüyor. Diğer resimde La Niña'nın soğuk sularının doğuya gide-

rek Güney Amerika'yı yağmurdan yoksun bırakan bir yüksek basınç merkezi (antisiklon) yarattığı, batıdaysa La Niña'nın ittiği sıcak suların güney doğu Asya ve Avustralya'ya bol yağmur getirdiği görülüyor.

Science et Vie, Eylül 1998  
Selçuk Alsan



## Atalarımız Yalınayak Gezmiyorlardı

Bitki liflerinden örülmüş, içine kıtık doldurulmuş ya da hayvan derilerinden ayakkabılar...Tarih öncesi insanları ayaklarına özen gösteriyorlardı. ABD'de Missouri Nehri kenarındaki bir mağarada deriden ya da bitki liflerinden yapılmış 35 ayakkabı bulundu ve Louisiana Üniversitesi'nden J. Kutruff ve Missouri Üniversitesi'nden M. O'Brien tarafından incelendi. Bu ayakkabıların en eskileri 8000 yılıktı.



Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Yüz Nakli

Geçtiğimiz günlerde Fransa'da yapılan tartışmalı el nakli operasyonu, daha ilginç bir fikir yarattı: İnsan yüzü nakli. Lyon'da el nakli yapılan hasta, organın vücut tarafından red edilmesi ihtimaline karşı sıkı takipte tutulurken, rakip bir Amerikalı grup da gelecek yıl bunun gibi 10 operasyon yapacaklarını açıkladılar.

Diğer organ nakilleri, sadece bir tek organ veya dokuyu içerirken, el naklinde deri, kaslar, sinirler ve kemiklerin bir kerede nakledilmesi gerekiyor. Farklı dokuların bir defada nakledilmesi, bunların vücut tarafından reddedilmesini engellemek amacıyla kullanılacak ilaç kombinasyonlarını test etmek için de iyi bir yol.

Araştırmacılar bu tür birden çok doku nakli için en büyük talebin, yüzünü yangın, hastalık, silah yaraları veya köpek saldırısı sonucu kaybetmiş hastalardan geleceğini düşünüyorlar. Halen bu tip yaraları düzeltmek için, hastanın vücudunun başka bir yerinden alınan deri ve kaslar kullanılıyor. Araştırmacılara göre bu tip durumlarda, hastayla aynı yaşta ölü bir vericinin yüz derisi, yüz kasları, sinirleri ve dudakları kullanılarak daha iyi görünüm gerçekleştirilebilir.

Öte yandan İngiliz cerrahlar, böyle bir operasyonun gerekebileceği çok az hasta olacağını düşünüyorlar.

New Scientist, 3 Ekim 1998

Armağan Koçer Sağıroğlu

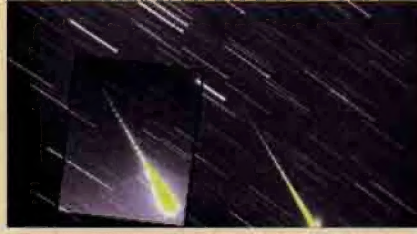


## Leonidler Geliyor

Yılın değişik dönemlerinde bazı geceler gökyüzünde güzel ve şaşırtıcı bir ışık gösterisi olur. Böyle gecelerde kısa bir sürede çok sayıda "yıldız kayar". Yıldız kayması denilen olay gerçekte, atmosfere hızla giren bir toz parçasının, belki de çakıl büyüklüğünde bir göktaşının, yanarak renkli bir ışık yaymasından başka bir şey değildir. Bilim adamları bu olaya *meteor* der. Bu tür göktaşlarının büyük bir bölümü, yere ulaşmadan, daha atmosferin üst kısımlarındayken buharlaşır. Bu nedenle de insanlar için herhangi bir tehlike oluşturmazlar.

Çok sayıda "yıldızın" kısa bir sürede kaymasıysa *meteor yağmuru* denir. Meteor yağmurları, gökyüzünün hangi bölgesinde görülürlerse o bölgedeki takımyıldızın adıyla anılırlar. Her yıl sonbaharın tam ortasında Kasım'ın 17'si ve 18'i geceleri gökyüzünün *Aslan* (Leo) takımyıldızı bölgesinde de böylesi bir meteor yağmuru görülür. Her iki-üç dakikada bir yıldız kayar. Yaklaşık bir saat kadar süren bu meteor yağmurlarına görüldüğü takımyıldızın adından dolayı, *Leonid Meteor Yağmuru* ya da kısaca *Leonidler* denir.

Leonid meteor yağmurları, 33 yılda bir, meteor fırtınasına döner. *Leonid Meteor Fırtınaları* etkileyici olaylardır. Ancak bunlar çok seyrek görülürler. Normal yıllarda, Leonidler en yoğun olduğu günde bile, saatte 20 dolayında olan meteor sayısı, meteor fırtınası sırasında saatte 100 000'in üzerine çıkar. Bunun nedeni *Temple-Tuttle* kuyrukluysıldızının 33,2 yılda bir Güneş'in yakınından geçmesidir. (Kuyrukluysıldızlar Güneş'e yaklaştıkça içerdikleri madde-



nin bir bölümünü yörüngede bırakırlar.) Dünya'nın yörüngesi *Temple-Tuttle*'inkiyle kesiştiği için yakın geçiş dönemlerinde Leonidlerin sayısında olağanüstü bir artış olur.

Son Leonid fırtınası 1966'da olmuştu. 1966'daki fırtınanın en yoğun olduğu aralıkta, saniyede 50 kadar meteor gözlenmişti. 20 dakika süren bu yoğun dönemden sonra meteor fırtınasının şiddeti azalmış, gözlenen meteor sayısı düşmüştü. Bir sonraki Leonid fırtınasıysa bu yıl olacak. Ekim ayının ortalarında Dünya kuyrukluysıldız döküntülerinin içinden geçmeye başlayacak. 17-18 Kasım gecesi de Dünya'ya düşen kuyrukluysıldız döküntülerinin sayısı doruk noktasına ulaşacak.

Meteor fırtınaları gerçekte tam bir görsel şenliktir. "1833 yılının 12-13 Kasım gecesinde, gökyüzünde bir kayan yıldız fırtınası yaşandı... Gökyüzü her yönde ilerleyen on binlerce ateştopuyla aydınlandı. Boston'da meteorların sıklığının, bir kar fırtınası sırasında düşen kar taneleri sıklığının yarısı kadar olduğu tahmin edildi. Sayıları... sayılamayacak denli çoktu. Ama meteor fırtınasının şiddeti azalmaya başladığında böyle bir girişimde bulunuldu. Bu çalışmanın sonucunda, fırtınanın sürdüğü 9 saat boyunca 240.000 dolayında minik göktaşının Dünya'ya düşmüş olduğu anlaşıldı." diye yazmış gökbilim yazarı Agnes Clarke. Bu satırları, 1833'teki meteor fırtınasının hemen ertesinde yazmış.



Göktaşları her ne kadar küçük ve insanlar için zararsız olsalar da hızları saatte 200 000 km dolayındadır. Böylesi hızlı göktaşları da -ne kadar küçük olursa olsun- yörüngedeki uydulardan bazılarını kullanılmaz duruma sokabilir. Dünya çevresinde dolanan uydu sayısı 1966'da 100'dü. Bugünse bu sayı 500'ü aşmış durumda. Uydulara yönelik bu 1-1,5 saatlik tehdit nedeniyle, geçtiğimiz Nisan ayında iki günlük bir konferans düzenlendi. Konferansa 200'e yakın uydu işletmecisi, sigortacı ve bilim adamı katıldı. Katılımcılar bu yılki Leonid fırtınası sırasında yapılması gerekenleri tartıştılar. Tartışmaya katılan kimi bilim adamlarına göre uyduların zarar görme olasılığı düşük. Ama 1993'te ESA'nın (Avrupa Uzay Ajansı) *Olympus* adlı uydusuna bir meteorun çarparak uyduyu kullanılmaz duruma soktuğunu unutmamak gerekiyor. Bu nedenle Hubble Uzay Teleskopu'nun aynalarını ve birçok uyduyu olası tehlikelere karşı korumak amacıyla önlemler alınması kararlaştırıldı.

Bilim adamları bu yılki Leonid fırtınasının 1966'dakinden daha şiddetli olacağını tahmin ediyorlar. En yoğun dönemine 17 Kasım gecesi 19<sup>00</sup>-21<sup>00</sup> (GMT -Greenwich saatiyle) ulaşacak olan fırtına en iyi Çin ve Filipinler'den gözlenebilecek.

<http://www.cnn.com>  
<http://www.nasa.gov>

Çağlar Sunay

## Yüzen Apartmanlar

Seine ırmağı üzerinde rıhtıma bağlı bir mavnaya mı? O geçmişte kaldı. Talihli bazı insanlar artık ev adresi olarak, yüzen apartmanlar şeklinde yapılmış dev bir geminin adını verecekler: *The World of Residen-Sea*. Bu harika geminin içinde 286 daire vardır. Bir mutfak ve bir odadan ibaret küçük daireler -stüdyolar-, denize bakan teraslı duplexler, üç odalı daireler, dört odalı daireler...; fiyatları 0,5-2 trilyon lira.

Amerikalı Robert Burnett tarafından hayal edilmiş olan bu yüzen ev, yılın üçte birinde seyir halinde olacak ve kalan üçte ikisinde limanlarda konaklayacak. Gemi üç yıl sonra denize indirilecek; fakat daireler şimdiden satılıyor. İlk iki yıl *The World of Residen-Sea* mutlu ev sahiplerine her limanda en yüksek düzeyde eğlenceler sunarak dünya denizlerini dolaşacak. Daha sonra ev sahipleri bu göçebe ha-



yatta nerede konaklayabileceklerini kendileri seçecek.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



## Meyve Sineklerinde Aşk

Birçok hayvan üreme sürecinde aşırı enerji harcar; bu arada erkekler arasında rekabet kavgaları olur. Fakat hayvanlarda da barış ve huzur dolu bir "aile hayatı" daha verimli olmaktadır. Kaliforniya Üniversitesi'nden Brett Holland, meyve veya sirke sineklerinin (*Drosophila melanogaster*) tek eşli (monogamik) olmaya zorlandıklarında çok eşliliğe (poligami) göre daha sağlam kuşaklar oluşturduklarını görmüştür. Bu sineklerde aile hayatı diye bir şey yoktur. Erkek ve dişi yalnız cinsel birleşme sırasında beraber olurlar. Aynı çiftin ikinci bir cinsel birleşme yapması nadirdir. Dişi çok sayıda erkekle birleşir ve onlardan aldığı spermli biriktirir. Bunlar arasından yalnız bir tanesi yumurtalarını döleyecektir. Ama spermdeki bazı proteinler, dişiye "tuzağa" düşürür; şöyle ki bunlar dişinin cinsel iste-



ğini yok eder. Ayrıca, bu proteinler diğer erkeklerin bıraktığı spermli ölüdür. Ne yazık ki bunlar dişiler için de zehirlidir. Evrim "seksler savaşı"nda kendini savunacak önlemler alamayanları ayıklar, alabilenleri devam ettirir.

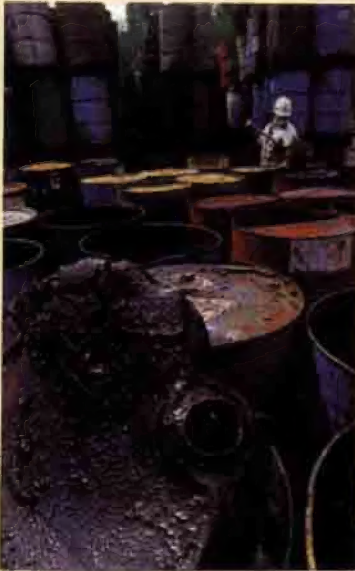
Brett Holland, *Drosophila* çiftlerini izole ederek, onları tekeşliliğe mecbur etti. Sonra bu ana babadan gelen çocukları yine izole ederek yeni izole çiftleri elde etti. Sonuç: 32 kuşak sonra şu görüldü: Erkekler daha az saldırgan ve spermli daha az toksikti. Dişilere gelince; onlar erkeklerle karşı daha nazik, fakat sperm toksinlerine karşı daha dirençliydi. Bundan başka, tekeşli sineklerin yumurtalarından çıkan larvalar, çokeşliliğe oranla % 28 daha fazla hayatta kaldı.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Atıklar ve Sağlık

Tehlikeli kimyasal atıkların biriktirildiği yerlere yakın çevrelerde oturan annelerin çocuklarında, doğuştan gelen anormallikler ve sakatlıklar ortaya çıktığı gözlenmiştir. Üstelik bu bulgulara, Avrupa Birliği'nce saptanan standartlara uygun yerlerde rastlanmıştır. Bu standartlar 1982'den 1994'e kadar yedi gözetim merkezinde yapılan çalışmalar sonucu belirlenmiştir. Her atığın çevresindeki 3 km'lik bir yer "yakınlık" bölgesini de içine alacak biçimde çalışma alanı olarak duyurulmuş. Araştırma kapsamı içinde her doğumda, ölü doğumda ya da doğum anormalliklerinde, aynı dönemde rastlayan sorunsuz doğumlar, annenin çalışma alanında yaşayıp yaşamadığı konusunda şüpheli bulgular bir araya getirilmiş. Böylece sayılabi-



len 1089 vakadan 295'inde annenin 3 km'lik tehlikeli bölge sınırları içinde yaşadığı belirlenmiştir. Verilerin analizi -annenin yaşı ve sosyo-ekonomik düzeyi gibi risk etmenlerinin etkisi de

göz önünde tutularak atıkların "yakın" çevresinde yaşayanlarda doğum anormallikleri riskinin sayısal olarak arttığını göstermiştir. Tehlikeli bölgeden uzaklaştıkça da bu riskte düşme olduğu gözlenmiştir. Ortaya çıkan yapısal bozukluklarda, anormal damarlarda, anormal nörolojik gelişmelerde ve kalpte kendini gösteriyor. Şu sıralarda, bu konuda yaşanan yerle doğum anormallikleri arasında nedensellik bağı kurmak için ek çalışmalar yapılması gündemde.

La Recherche Ekim 1998

Elif Yılmaz

## Aile Planlamasında Kullanılacak Protein

Amerika'da bilim adamları, döllenme olayında yumurta ve spermi bir araya getirmekle görevli bir protein buldular. İnsan vücudunun yaklaşık 70 000 proteininden biri olan bu protein, *fertilin beta*. Yapılan çalışmalara göre, fertilin beta geni etkisiz hale getirilmiş farelerden elde edilen spermli, yumurtalarla birleşmiyor.

Bilim adamlarını asıl şaşırtansa, ayrıca spermli yumurtaya ulaşamaması ve yumurtanın dışını saran dokuya bağlanamaması. Araştırmacılar bu buluşun, çeşitli yan etkileri olabilen hormonal yöntemler yerine, aile planlaması için hormonal olmayan yeni bir seçenek oluşturacağını ve bazı kısırlıkların tanı ve tedavisinde kullanılabileceğini belirtiyorlar.

<http://www.medscape.com>

Armağan Koçer Sağıroğlu

## Gezici Kesim Evi



Hayvanların yetiştirildiği yerle kesim evi arasında genellikle uzun bir yol vardır. Hayvanlar bu uzun yolda acı çekerler ve bu sırada etin kalitesi düşer. Biri İsveç'te, biri İngiltere'de iki firma geziçi kesim evi yapmayı düşündüler. Bu geziçi kesim evi hayvanların yetiştirildiği yere gelmektedir. 32 ton gelen aracın 15,5 x 3,5 m boyutlarında bir de römorku vardır. Elektriği ve suyu kendi içindedir. Kesim yapılmadan önce kesim evi hidrolik bir sistemle açılır. Kasaplar önlerinde her türlü modern cihazları içeren bir kesim evi bulurlar. Kuzey Amerika kızılderilileri bu geziçi kesim evinden satın almışlardır. Moğolistan'ın izole olmuş halkları da almak üzeredir.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



## Kadınların Bilimdeki Yeri

Bilimde ve politikada kadınlara daha fazla yer vermek için çareler aranmalı mıdır? Fransa Ulusal Eğitim, Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı "gerekmez" diyor. Fransa'daki Üniversite öğrencilerinin %40'ı ve CNRS (Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) araştırmacılarının %30'u kadındır. Fakat yakından bakılınca bu rakamların kadın-erkek eşitsizliğini maskeleyiği görülür. Büyük bilim merkezlerinde kadın oranı %20'dir (Ecole Polytechnique'de %12, Gemicilik Okulunda en fazla %10). Kadın araştırmacılar biyoloji ve çevre dallarını, hayata ve doğaya bağlı disiplinleri seçmektedirler. CNRS'de fizik ve matematik bölümündeki araştırmacıların ancak %18'i kadındır.

Bu farklılık aslında Dünya'da da böyledir. UNESCO'nun 1996 raporu, kadınların bilimsel çalışma ve buluşla-

rının sıklıkla dikkate alınmadığını bildirmiştir. Örneğin, her ikisi de Nobel Ödülü almış olan İngiliz kimyacı Dorothy Hodgkin ve Amerikalı genetikçi Barbara McClintock'un isimleri Encyclopedia Universalis'e alınmamıştır.



Kadınlara haksızlık mı yapılıyor? 1997 yılında Nature dergisinde yayımlanan bir yazıda, İsveçli Christine Wenne-ras ve Agnès Wold'un araştırmalarına göre tıbbi araştırmalara devlet desteği veren İsveç Tıbbi Araştırmalar Kurumu, kadınlardan erkeklere göre, 2,5 kere daha fazla yayın istemektedir.

Kabul etmek gerekir ki bilimde kadınlara ayrımcılık uygulanmaktadır. Onların bilimsel çalışmaları değerlendirilmelidir. Liseli kızlar da ayırım yapmadan biyolojiden astronomiye bütün bilimlere yönelmelidir.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Hücre İçinde Hareketler

Kas hücreleri aktin denilen protein sayesinde kasılır ve gevşer. Bu protein bütün hücrelerin biçim değişmesini sağlar. Aktin küre biçiminden mikroskopik lif biçimine geçer, sonra tekrar küre olur... Bu, birbirini izleyen enzim reaksiyonlarına bağlı bir "biçimler oyunu" dur. Japonya, Avustralya ve İsveç ekiplerinin bu konudaki çalışmaları 25 Haziran 1998 tarihli Nature dergisinde ya-



yımlandı. Hareketin anahtar ögesi kofilin denilen enzimdir. Bu enzim aktin'in biçim değişmesini sağlar. Önce Rac denilen bir protein hücreye dışarıdan gelen sinyalleri alır ve KIZ adlı protein kinaz enzimini etkinleştirir. KIZ, kofilin etkinliğini azaltır. KIZ proteinini kodlayan genin mutasyonuna bağlı hastalıklar bu buluştan yararlanacaktır.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## "Koklayıcı" Uçak Yine İşbaşında

Hindistan ve Pakistan'daki nükleer denemelerden sonra ABD, yükseklerde nükleer toz toplamakla görevli TC-135 dört motorlu jet uçağını tekrar hizmete soktu. Nükleer denemelerin yasaklanması anlaşmasının imzalanmasından sonra ABD Hava Kuvvetleri 1 Ekim 1997'de bu uçağın çalışmalarını durdurmuştu. TC-135 soğuk savaş yıllarında Sov-



yet nükleer denemelerini izlemek için çok kullanılmıştı. SSCB'nin dağılmasından sonra ABD, casus uyduların ve deprem kayıt istasyonlarının, nükleer patlamaları izlemeye yeteceğini düşünmüştü. Fakat Hindistan'ın bu izleme

yöntemlerini atlatmak için kullandığı hileler, "koklayıcı" uçağın tekrar uçuşmasını zorunlu kıldı.

Science et Vie, Eylül 1998

## 1,1 Milyar Yaşındaki Çokhücreliler

Bu güne değin birçok bilim adamı, çokhücrelilerin ilk olarak yaklaşık 580 milyon yıl önce, Kambriyen zamanındaki tür sayısındaki patlama sırasında ortaya çıktıklarını düşünüyordu. Bilinmeyen bir nedenden dolayı Kambriyen zamanında, Dünya'da yaşamın başlamasına yol açacak birçok organizma ortaya çıktı. Ancak, Tübingen Üniversitesi'nden Adolf Seilacher, Yale Üniversitesi ile Kalküta'daki Jadavpur Üniversitesi'ndeki çalışma arkadaşlarıyla yaptığı bir çalışmada, Dünya'da 1,1 milyar yıl önce de çokhücrelilerin yaşadığına dair bulgular elde etti. Seilacher ve çalışma arkadaşları, Hindistan'daki bazı kumtaşlarında solucanlar tarafından açılmış oldukları tahmin edilen fosilleşmiş delik izlerine rastlamışlar. Bölgedeki kumtaşları, bir zamanlar Hindistan'ın büyük bir kısmını kaplamış olan sığ bir denizde 1,1 milyar yıl önce çökelen tortullardan oluşuyor. Tortul katmanlarında, solucanların büyük olasılıkla beslendikleri mikroorganizmaların fosil atıklarına da rastlanmış. Bilim adamları, kumtaşlarında saptadıkları oyukların gerçekten de solucanlar tarafından açılmış delikler olduklarına ilişkin bir dizi kanıt elde etmişler. Her bir deliğin çapının farklı, ancak çapın bir delik boyunca aynı olduğunu saptamışlar. Ayrıca, deliklerin, fiziksel nedenlere bağlı olarak oluşmuş yapılara benzemediklerini, daha genç dönemlere ait solucan yapılarına benzediklerini görmüşler.

<http://www.wissenschaft.de/bdw/ticker/tickerdetail.htm?myrec=4562&jetzt datum=08>

Ayşegül Yılmaz Güneç

## Fosillerden Diş Çürüklerine

ABD'de diş hekimleri, paleontologların fosilleri kayalardan sökmek için kullandıkları, çok küçük parçacıkları büyük bir hızla püskürtten bir aleti hastaları için kullanmaya başladılar. Hastalar o diş oyucu aletten kurtuldukları için, diş hekimleri çok ince işler yapabildikleri için ve herkes alet çok sessiz çalıştığı için memnun.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



## Nezleye Karşı Yeni İlâç?

Nezle virüsüne karşı etkili bir silah bulsak, kışları mendilsiz geçireceğiz. Scripps Araştırma Enstitüsü ve Purdue Üniversitesi'nden dört biyokimyacı, nezle virüsünün (rinovirüs14) dış yapısını durmadan değiştirdiğini buldular. Nezle virüsünün

hücrelere saldırmadığı zaman hareketsiz olduğuna inanılırdı. Fakat öyle olmadığı anlaşıldı. Gerçekte nezle virüsünün protein zarfı (kapsid) bir solunum hareketi yapıyor muşçasına

dalgalanmaktadır. Purdue biyokimyacılarından Thomas Smith şöyle diyor: "Birçok araştırmacı, daha önce virüslerde bir 'solunum' olduğundan söz etmişlerdi. Biz bunun sanıldığından çok daha derin bir hareket olduğunu saptadık". Kütle spektrometre-

si gösterdi ki kapsidin en iç proteinleri (VP4'ler) kolayca yüzeye çıkmaktadır. Bu "solunum", virüsün en zayıf noktası olabilir. Amerikan ekibi yeni bir virüs karşıtı ilâç kullanarak nezle virüsünün bu hareketini durdurabildi. Thomas Smith'e göre

"Ajan WIN 52084 adlı bu ilâç, virüsü öyle bir bloke eder ki, virüs hücre içine RNA'sını göndererek kendi replikasyonunu başlatamaz." (Bir virüsün içine girdiği hücre tara-

findan sentezlenerek çoğaltılmasına replikasyon denilir.) Böylece nezle virüsüne karşı etkili bir tedavi yolu açılmış bulunuyor. Aynı yöntem başka virüslere de uygulanabilecek.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



## Greyfurt Suyu ve İlâç Etkileşimleri

Araştırmacılar, *carbamazepine* adlı epilepsi (sara) ilacının ya da *felodipine* adlı yüksek tansiyon ilacının, greyfurt suyuyla birlikte alınmaması konusunda uyarıda bulunuyorlar. Greyfurt ve başka turunçgillerin suyuunda bulunan maddeler, çeşitli ilaçların parçalanmasına ya da işlenmesine yardımcı olan bazı enzimleri engelliyorlar. Bunun sonucu olarak, ilaçlarını turunçgillerin suyuyla alanlarda, ilacın kandaki seviyesi tehlikeli boyutlarda artıyor. Yapılan araştırmalarda, *lovastatin* adlı kolesterol düşürücü ilacın, doku nakillerinden sonra kullanılan *cyclosporin*'in, genellikle kalp hastalarına verilen kalsiyum kanallarını bloke edici ilaçların greyfurt suyuyla birlikte alınmasıyla, bu ilaçların kandaki miktarının arttığı görüldü. Yapılan çalışmalara göre, su yerine greyfurt suyuyla alındıklarında, ilaçların kandaki seviyesi yaşlılarda normalinin 3,5 katına, gençlerdeyse 2-2,5 katına çıkıyor ve bunun sonucu olarak, kan basıncı tehlikeli olabilecek derecede düşüyor.

Clinical Pharmacology and Therapeutics 1998; 64: 286-288

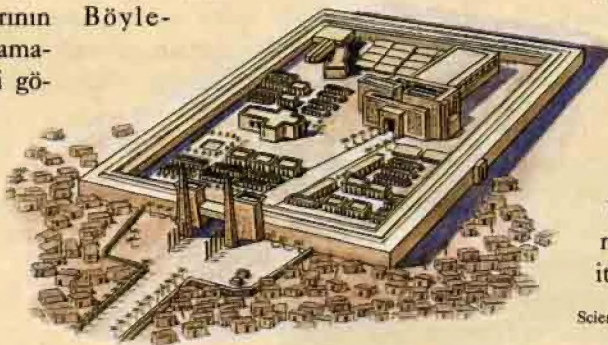
Armağan Koçer Sağıroğlu

## Tanrının Kenti

British Museum arkeologları, yedi yıllık bir kazıdan sonra Firavunlar dönemi Mısır'ına ait çok önemli bir kenti meydana çıkardılar. Eski Mısırlılar bu kente Paiuenamon (Amon Adası) adını vermişlerdi (Amon, eski Mısır tanrılarının en büyüğüydü.) Bugünkü adıyla Tell el-Balamun'a. Grekler Tanrı'nın Kenti (Diospolis) demişlerdi. 1980'li yıllardan beri, Nil deltasında arkeolojik kazılar artmıştır. Ne yazık ki kentlerin büyümesi ve tanım yüzünden birçok arkeolojik hazine tehlikeye girmiştir. Tanrının Kenti, arkeologların Firavunlar zamanındaki Aşağı Mısır hakkındaki görüşlerini değiştirmiştir. Bu buluşa kadar deltada köylülerin yaşadığı küçük yerleşim birimleri olduğuna inanılıyordu. Şimdi biliniyor ki delta ileri ve parlak bir uygarlık dönemi yaşamıştı. Tanrının Kentindeki en büyük tapınak olan Amon

tapınağının bugün ün yapmış Memfis ve Tebes tapınaklarından aşağı kalır bir yanı yoktu. Tapınağı çeviren duvarın her kenarı 450 m, eniyse 20 m kadardı. Üç tapınaktan yalnızca çok derin temel hendekleri kalmıştı; taşlar Romalılar zamanında sökülüp götürülmüştür. Harabelerde adaklarla ilgili eşyalar bulundu. Metalden yapılmış tören gereçleri, yarı değerli taşlar ve özellikle firavunların adlarının yazıldığı plaketter vardı.

Böyle-



ce tapınakların I. Psammmetik (M.Ö. 664-610) ve I. Nektanebo (M.Ö. 370-343) zamanında yapıldığı anlaşıldı.

Tapınağın dikilitaşlar ve sütunlarla süslü kapısına, iki yanında sfenksler dizili bir yoldan geliniyordu. Büyük tapınağın önünde büyük bir rahibin mezarı vardı. Rahibin mumyalanmış ve muskalarla kaplanmış vücudu, çok sayıda heykelcikle çevrili yaldızlı bir lahitte yatıyordu. Tapınağın doğusunda kuyuların etrafına dizilmiş, teras damlı tuğladan evler vardı. Civar tarlalarda arpa ve buğday ekilmişti; bunları çöl göçebelerine karşı korumak gerekiyordu. Tapınak duvarlarının bir köşesinde küçük bir kale ve onun içinde bir garnizon bulunuyordu. Tanrı'nın kenti M.S. 5. yüzyıldan itibaren terkedilmişti.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



# Göğüs Kanserine Biyolojik İlaç: Herceptin

Amerika'da Genetech firması tarafından üretilen herceptin (trastuzumab) adlı ilaç, metastatik göğüs kanserinin tedavisinde kullanılmak üzere FDA'dan (Food and Drug Administration) onay aldı. Herceptin, fareden elde edilen özel bir antikörün insan antikörüne benzeyecek biçimde değiştirilmesiyle elde edilmiş olup, göğüs kanseri tedavisi için uygun görülen ilk monoklonal antikördür. Bu antikör sadece HER2 (insan epidermal büyüme faktörü reseptörü) adı verilen reseptör proteine bağlanabilmektedir. Metastatik göğüs kanseri olan hastaların %25 - 30'unda HER2 proteinini kodlayan gendeki bozukluktan dolayı bu reseptör protein, tümör hücrelerinin yüzeylerinde çok miktarda üretilmektedir. Herceptin kullanıldığında, reseptör proteinler herceptin tarafından bloke edilmekte ve tümör hücresinin büyümesi engellenmektedir. Yapılan klinik deneylerde, yüksek miktarda HER2 reseptörü üreten göğüs kanseri hastalarında herceptin kullanımının, tümör büyümesini %50 oranında azalttığı ve kemoterapi ile karşılaştırıldığında yaşama şansını yaklaşık iki kat daha arttırdığı görülmüş. FDA yetkililerine göre, herceptin kullanımına karar verilmeden önce hastaların çok iyi değerlendirilmeleri gerekiyor.

Yapılan araştırmalarda, ilacın yaşamsal tehlike yaratabilecek yan etkileri saptanmış; kalp rahatsızlığı olanlarda ya da bazı kemoterapik ilaçlarla tedavi görmüş hastalarda herceptin kullanıldığında, kalp kaslarının ciddi boyutlarda zayıfladığı görülmüş. Ayrıca ilacın anemi, ishal ve karın ağrıları gibi yan etkileri de bulunuyor. Genetech firmasının yetkilileri ilacın önümüzdeki ay piyasaya çıkacağını belirtiyorlar.

www.genengnews.com  
www.medscape.com

Armağan Koçer Sağıroğlu

## Astım Hızla Artıyor

Astım, ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, çocukların % 1,5-2'sini tutar. Bu, dünyada en hızlı artan hastalıklardan biridir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre son 10 yılda astım %40 oranında artmıştır.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Londra Mars'a Gidecek

Mars yalnız NASA'nın av alanı olmayacak. İngilizler, kızıl gezegene öncekilerden daha hızlı bir sonda göndermeye hazırlanıyor. Böylece NASA'nın önüne geçmiş olacaklar. Bu sonda Mars'ta fosil ve güncel hayatı (eğer varsa) araştırarak. Avrupa *Mars Ekspresi* son-  
dasına 60 kg'lık küçük bir modül eklenecek. Yedi ay sonra, Darwin'in dünya etrafında do-  
laştığı ge-



minin onuruna, *Beagle 2* adı verilen İngiliz modülü, Mars'taki eski bir ırmak yatağına inecek. Modülden mekanik bir kol çıkarak toprağı derin bir şekilde kazmaya başlayacak ve UV ışınlarından ve oksijenden korunmuş kayalara erişecek. 2005 yılında Ame-

rika'nın yapacağı benzer bir araştırmadan önce, küçük bir laboratuvar örnekleri yerinde inceleyecek.

Science Et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Şifreli Tabanca

ABD'de ateşli bir silâhla vurulan polislerin % 20'si kendi silâhlarıyla ya da bir başka polisten zorla alınmış veya çalınmış bir silâhla vurulmuşlardır. Daha birçok olayda suç işleyenler, kendilerinin olmayan bir silâhla suç işlemişlerdir. Ne yapmalı ki bir insan kendisinin olmayan bir silâhı kullanamamasın.

ABD'de silâh satışı serbesttir. Buna karşı olan dernekler, hiç olmazsa kimsenin, kendisine ait olmayan bir silâhı kullanamamasının sağlanmasını istiyorlar.

Colt silâh firmasının bulduğu güvenlik yöntemi gelecek yıl uygulamaya konulacak. Tabancanın sahibi bir çeşit bilezik takar; bu bilezik radyo dalgaları yaymaktadır; bu dalgalar dipçiğe konulmuş bir çipi etkinleştirir. Tabanca sahibinden ayrılınca, gü-



venlik sistemi tetik mekanizmasını kilitler. Fakat kullanılan elektronik sistemlerin patlamalardan etkilenmemesi için, bunların fiyatı normal bir silâhın fiyatının 200-300 dolar üstündedir. Colt iki yeni sistem üzerinde çalışmaktadır: Birinde, tetiğe yerleştirilecek küçük bir ekran, silahın sahibinin parmak izlerini tanıyacak ve ancak belleğindeki izlere uyuyorsa tetiği serbest bırakacaktır. Bir diğer yöntem de silâhın, sahibinin sesini tanimasıdır.

Colt'un rakibi Smith-Wesson firmasıysa, bu güvenlik önlemlerinin silahın verimini düşürdüğünü ve kendini savunmak için silâhı kullanmak zorunda olanların hayatını tehlikeye soktuğunu ileri sürmektedir.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Mars'ta Bitki Yenilecek

Mars'a gidilip yerleşildi diyelim. İnsanlar orada ne yiyecekler? Cornell Üniversitesi besin uzmanları, NASA tarafından Mars'ta ne-  
ler yenilebileceğini araştırmakla görevlendirildiler. Uzmanlar hayvansal besinleri (et, süt, yumurta) derhal yemek listesinden çıkardılar; çünkü hayvanları uzayda yaşatmak çok pahalıya gelecekti. Ayrıca hayvanlar besin ve oksijen tüketip ve atık oluş-



turacaktı. Buna karşılık bitkiler üstünlüklere sahiptir. Karbondioksit kullanıp oksijen verirler ve insan atıklarından gelen organik maddelerin yeniden dolaşımını sağlarlar. Bir yıldan beri Amerikan besin uzmanları toprak olmadan yetiştirilebilecek 20 kadar sebzedden kolay, dengeli ve lezzetli yemekler hazırlamaya çalışıyorlar.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



# Prekambriyenin Bir Milyar Yılı

Yaşamın evriminde organizmalar arasındaki işbirliği en az yarışma kadar önemlidir. İlk çekirdekli tek hücreliler (ökaryotlar), büyük olasılıkla güneş ışığını enerjiye dönüştüren (fotosentez yapan) küçük bir bakteriyi içine alan daha büyük bakterilerdi. Fakat ortak yaşama (simbiyoz) geçmiş iki canlının birleşerek yeni bir organizma oluşturmalarının kolay bir şey olduğu sanılmamalıdır. Oxford'dan jeolog Martin Brasier şöyle demektedir: "Çevrede besin artınca, küçük fotosimbiyotik bakteri ev sahibini bırakarak çevreye geçer. Ortak yaşam halindeki iki canlının birbirleriyle bütünleşmeleri için 10 milyon yıl bile yeterli değildir. Bütünleşme olması için yüz milyonlarca yıl süren kararlı çevre koşulları gereklidir. Dünya'da böyle bir zaman oldu mu?

Brasier ve Avustralya Jeolojik İncelemeler Örgütü'nden John Lindsay bu soruya "evet" yanıtını veriyor: 1 milyar yıl süren Prekambriyen Devri. Araştırmacılara göre, ökaryotların Prekambriyen sonunda ortaya çıkmaları bir rastlantı değildir.

Brasier ve Lindsay, Kuzey Orta Avustralya'da eski okyanus tortul katmanlarını delerek elde edilen parçaları incelediler ve özellikle karbonun C12 ve C13 izotoplarının oranını araştırdılar. Okyanus bitkileri C13'den çok C12 alırlar; suda kalan C13'ü kayalar alır. Okyanus kayalarındaki C13'ü ölçmek, geçmişteki bitki yaşamı hakkında fikir verecektir. Prekambriyen'in 1 milyar yılında karbon izotoplarında büyük dalgalanmalar beklenmektedir; çünkü bitki miktarı dağ oluşumlarıyla yakın-

dan ilgiliydi. Dağlar yükselirken erozyon artar. Erozyon denize mineraller sürükler. Mineraller bitkiler için besin olduğundan bitkiler artar. Dağların oluşmadığı sessiz zamanlarda erozyon azaldığından bitkiler de azalır.

Bundan 2 milyar yıl ile 1 milyar yıl arasında Avustralya kaya örnekleri izotop değişimleri göstermedi. Bitki büyümesi son derece kararlıydı. Bu sakin dönemde, ortak yaşama girmiş olan bitkilerin bütünleşmesi gerçekleşmiş olabilir. Brasier şöyle demektedir: "Dünya üzerinde canlıların tarihi, Dünya kabuğunun değişimleriyle yakından ilgilidir. Prekambriyen'de 1 milyar yıl süren jeolojik sessizlik olmasaydı yüksek canlılar oluşamayacaktı".

Discover, Eylül 1998

## Nerede Ne Var?

Gülşun Akbaba

### Antalya'da Işık Kirliliği Toplantısı Yapıldı

19 Ekim'de Akdeniz Üniversitesi'nde, TÜBİTAK, Enerji Bakanlığı, TEDAŞ, TSE, Antalya Büyükşehir Belediyesi, Muratpaşa Belediyesi ve Karayolları 13. Bölge Müdürlüğü'nün katıldığı Işık Kirliliği toplantısı yapıldı. Toplantının sonucunda, ilgili kurumlar, ışık kirliliğini önlemek için teknik ve idari çalışmalarını sürdürme kararı aldılar.

### Pediyatrik Onkoloji Kongresi

X. Pediyatrik Onkoloji Kongresi 22-24 Ekim 1998 tarihleri arasında Ankara'da yapıldı. Kongrede Ayhan O. Çavdar Konferansı'nda, Amerikan Ulusal Kanser Enstitüsü'nden Prof.Dr. Ian T. Magrath, "EBV Associated Neoplasia" başlıklı bir sunuda bulundu. Ayrıca Kongrede Ayhan Çavdar Onur Töreni de yapıldı.

### Tıp Eğitimi Kongresi

12 - 15 Kasım 1998 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji binasında I. Ulusal Tıp Eğitimi kongresi yapılacak. Kongre tıp eğitiminin sorunlarını ve çözüm önerilerini tartışmak isteyen herkese açık olacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Özden Palaoglu,  
Tel: 0 (312) 310 62 68

### Türkiye'de İnternet Konferansı

4. Türkiye'de İnternet Konferansı, 13-15 Kasım 1998 tarihleri arasında, İstanbul Lütfi Kırdar Uluslararası Kültür ve Kongre Sarayı'nda yapılacak. Türkiye'de İnternet ile ilgili grupları bir araya getirerek İnternet'i tüm boyutlarıyla tanıtmak, geliştirmek, tartışmak, İnternet teknolojileri aracılığı ile toplumsal verimliliği artırmak ve toplumun dikkatini olabildi-

ğince bu yöne çekmek amaçlarıyla düzenlenen bu ulusal boyutlu konferans daha önce de üç kez gerçekleştirilmişti.

### 8. Devlet Fotoğraf Yarışması Sergisi

Cumhuriyet'in Kuruluşunun 75. yılı nedeniyle 8. Devlet Fotoğraf Yarışması Sergisi 1-31 Aralık 1998 tarihleri arasında, Kültür Bakanlığı Güzel Sanatlar Müdürlüğü Ankara Devlet Güzel Sanatlar Galerisi salonlarında fotoğraf meraklılarının dikkatine sunulacak.

### 6. Ulusal İşletmecilik Kongresi

Ülkemizde ilki 10-13 Ekim 1973 tarihleri arasında Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi tarafından düzenlenen Ulusal İşletmecilik Kongreleri'nin altıncısı 12-14 Kasım 1998 tarihlerinde Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi tarafından, Antalya'da Akdeniz Üniversitesi Atatürk Konferans Salonu ve Talya Oteli Convention Center'da gerçekleştirilecektir. İş dünyasının ve işletmecilik biliminin geleceğe nasıl baktıklarını tartışabilmek ve bu bakış açılarından sinerjik yararlar sağlayabilmek amacıyla, Kongre Danışma Kurulu kongrenin ana teması olarak "2000'li Yıllarda İşletmecilik ve Eğitimi" konusunun işlenmesini kararlaştırmış.

İlgilenenler, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 0 (242) 227 85 43 ve 227 44 46 telefon numaralarından ve Kuruzum@ufuk.lab.akdeniz.edu.tr e-mail adresinden bilgi edinebilirler.

### Türkiye'de İnsan Hakları Konferansı

Türkiye ve Orta Doğu Anıme İdaresi Enstitüsü İnsan Hakları Araştırma ve Deleme Merkezi'nce Cumhuriyetin 75. ve İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nin 50. Yılı etkinlikleri çerçevesinde, 10-11 Aralık 1998 tarihleri arasında "Türkiye'de İnsan Hakları" başlıklı bilimsel bir toplantı düzenlenecek.

Ankara'da yapılacak olan bu toplantı TODAİE Konferans Salonu'nda yapılacak.

İnsan haklarının kapsamlı ve çok boyutlu bir biçimde irdelenmesinin öngörüldüğü konferansa sunulacak bildiriler şu başlıklar altında irdelenecektir: Genel Bakışlar, Sivil ve Siyasal Haklar, Ekonomik ve Sosyal Haklar, Mülkiyet, Çevre Hakları, Kültürel Haklar, Özel Olarak Korunması Gereken Kategorilerin Hakları, Yeni Kuşak Hakları.

İlgilenenler için: Doç.Dr. Oya Çitçi: 0 (312) 231 73 60/1704, Dr. Filiz Demirci-Güler: 231 73 60/1902, Yasemin Yıldırım: 231 73 60/1502

### Sondaj Sempozyumu'98

TMMOB Maden Mühendisleri Odası İzmir şubesi 19-20 Kasım 1998 tarihleri arasında Sondaj Sempozyumu'nu düzenliyor. Ayrıca, TMMOB Maden ve Jeoloji Mühendisleri Odaları İstanbul Şubeleri tarafından, Mayıs 1999'da 2. Ulusal Kırmataş Sempozyumu da gerçekleştirilecek. Sempozyum, mesleki birikimleri aktarmak, karşılaşılan sorunlara tartışma olanağı sağlamak ve etkin çözümler üretmek amacıyla yapılacak.

### 1. Uluslararası

### Döküm ve Çevre Sempozyumu

1. Uluslararası Döküm ve Çevre Sempozyumu, 25-27 Kasım 1998 tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak. Bu sempozyumda, Balkan ülkeleri dökümcüleri ve çevrecileri bir araya getirilerek sektörün çevre ile ilgili sorunları ve çözüm önerileri tartışılacak. Sempozyum sırasında katılan firmaların uluslararası düzeyde kendilerini tanıtabilmeleri amacıyla bir de sergi düzenlenecek.

İlgilenenler için: TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Taksim Cad. Stüdyo Apt. No. 15/4, Taksim / İstanbul 80080  
Tel: 0 (212) 249 40 56 Faks: (0) 212 249 82 99  
e-mail: metaloda@turnet.net.tr - gonul@yildiz.edu.tr



## Kampanyalar... Organ Bağı

İnternet aracılığıyla, ülkemizdeki bilimsel çalışmaları bir arada tutarak araştırmacılarımıza ve halkımıza güncel araştırmaları sunmayı amaçlayan ve <http://www.kongre.org/> adresinde faaliyet gösteren site KongreOrg, sayfasında bir de kampanya düzenlemiştir.

"Herkes, her firmaya bedava e-mail ve Web sayfası" adı altında düzenlenen bu kampanyaya katılabilir. Bu kampanyaya katılabilir için gerekli önkoşul şu şekilde açıklanıyor: "Sadece sizin ve sizinle beraber 25 arkadaşınızın organ bağı yaptırdığına dair belgelerin fotokopilerini aşağıdaki adrese posta yolu ile yollamanız yeterlidir ...Ve siz, arkadaşlarınız, sitemizde duyarlı insanlar linki altında sonsuza dek yaşayacaksınız."



Organ bağışını yaygınlaştırmayı amaçladıklarını belirten bu grupla ilgilenenler yukarıda belirtilen adresle bağlantı kurabilir.

## Edirne'den Van'a Her Okula Bilgisayar

Kilim Net'in, 1992 yılında başlattığı "Edirne'den Van'a bilgisayarı olmayan okul kalmamasın" kampanyası halen devam ediyor.

Çalışır durumda ancak kullanılmayan eski bilgisayar ve yazıcıları toplayarak, bağışlanan bu aygıtların bakımını yapıp köy ilkokullarına göndermeyi amaçlayan KilimNet yetkilileri böylece "köylerimizdeki insanlarımızı-

zın, çocuklarımızın bilgisayarla tanışmalarını sağlamış olacağız" diyorlar. Bu kampanyaya kullanılmayan eski bilgisayarı olan herkes katılabilir. Katılımcılara bu bağı yaptıklarına dair bir de belge veriliyor. Belge, sistemlerinin verildiği okul adını içeren bir sertifika niteliğinde. Ayrıca bağı alan okula da, bağı yapanın adını içeren bir belge ile sistem teslim ediliyor.

Kampanya, bilgisayar şirketlerine de açık. Şirketler, ürün ya da hizmet verici olarak bu kampanyaya katılabilir. Köy okullarının bu kampanyaya katılabilmeleri için tek koşul, okulun bilgisayarı olmadığına dair onaylı bir yazının KilimNet'e ulaştırılması ve alınan bilgisayarın öğrencilere açık, okul kütüphanesi gibi, bir yerde kullanılması.

İlgilenenler için: Halitağa cad. No:31 Kadıköy, 81320 İstanbul, ya da Ahmet Rasim Sok 44/10 Çankaya/Ankara, Tel:0 (216) 336 0260 Fax:0 (216) 349 0826

Gülün Akbaba

## Çocuk Kültürü Sempozyumu

Amacı çocuk kültürü alanında araştırmalar yapmak olan Ankara Üniversitesi Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi (ÇOKAUM), 4-6 Kasım 1998'de ikinci kongresini yapmaya hazırlanıyor. Bu kongrenin altbaşlığı "Cumhuriyet'in 75. yılında Türkiye'de Çocuk". Cumhuriyet kurulduğundan bu yana, 75 yıl boyunca çocuk için yapılan her şeyin dökümünü çıkarmak, yorumunu yapmak temel alınmış. Yalnızca Ankara Üniversitesi'nin bu merkeze bağlı araştırmacılar değil, 18 üniversiteden katılımcılar 76 bildiri sunacaklar.

Yer: Ankara Üniversitesi Cebeci Kampüsü, Avrupa Topluluğu Binası

## Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı

İlki 1996 yılında, Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporlarıyla Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü tarafından düzenlenen Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı'nın ikincisi 12-13 Aralık 1998 tarihleri arasında, İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Sporları Öğrenci Kolu ve Sualtı ve Hiperbarik Tıp Derneği tarafından yapılıyor.

Toplantı, sualtı hekimliğinin arkeolojisine, sualtı jeolojisine ve sualtı eğitimine kadar birçok bilim dalındaki bilim adamlarının sunacağı bildiriler ve panellerle, sualtı bilim ve teknolojinin sorunlarına çözüm oluşturma amacını taşıyor.

İlgilenenler için: İstanbul Tıp Fakültesi, Deniz ve Sualtı Hekimliği Anabilim Dalı, 34390 Çapa İstanbul Tel:0(212) 531 35 44, Faks:0(212) 531 18 17, e-mail: akint@escortnet.com

## 9. Ulusal Makine Teorisi Sempozyumu

Dokuzuncu Ulusal Makine Teorisi Sempozyumu, 15-17 Eylül 1999 tarihleri arasında Gaziantep'te yapılacak. Sempozyum, Gaziantep Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri tarafından düzenleniyor ve Gaziantep Üniversitesi, TÜBİTAK ve Gaziantep Sanayi Odası tarafından destekleniyor.

## Bilanço 1923-1998

Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı, Cumhuriyetin 75. yıldönümü nedeniyle sekiz projeden oluşan "Bir Çağdaşlaşma Projesi Olarak Türkiye Cumhuriyetinin 75. Yılı" çalışmalarını yürütmektedir. Bu çalışmanın kapsamında 10-12 Aralık 1998 tarihleri arasında "Bilanço 1923-1998: Türkiye Cumhuriyetinin 75. Yılına Toplu Bakış" uluslararası kongresi düzenleniyor. Kongre, Türkiye Bilimler Akademisi, Türk Sosyal Bilimler Derneği ve Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı tarafından ortaklaşa olarak, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilecek.

## Doku ve Organ Naklinde Son Gelişmeler

Türkiye Organ Nakli Derneği 3-6 Kasım 1999'da Ankara'da, "Doku ve Organ Transplantasyonlarındaki Son Gelişmeler" kongresini gerçekleştirecek.

Program, 21. yüzyılın en önemli konularından biri olmayı sürdüren ve birçok kronik organ hastasının yeniden yaşama kazandırılmasını sağlayacak olan doku ve organ nakillerindeki gelişmeleri kapsayacak, kurumlar ve ülkeler arasındaki iletişimi güçlendirecektir.

İlgilenenler için: Türkiye Organ Nakli Derneği, 1. Cadde No: 77 Kat 4, Bahçelievler 06490, Ankara Tel: 0 (312) 221 32 46

## Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi 25. Yıl Ödülleri

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin yirmibeşinci kuruluş yıldönümü nedeniyle, "Klinik ve Laboratuvar Araştırması" ve "Toplum Sağlığı Çalışması" olmak üzere iki alanda, aynı yıl "Tıp Ödülleri" verilecektir. Adayların, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi mezunu veya üniversitenin bünyesinde tıpta uzmanlık veya doktora eğitimi görmüş olması gerekmektedir. Adaylar başvurularını, 31

Ocak 1999 tarihine kadar, "Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, 25. Yıl Kutlama Komitesi, Kampüs, Antalya" adresine postayla ve bizzat yapabilecekler.

İlgilenenler, <http://www.akdeniz.edu.tr/>

## 3. Tarla Bitkileri Kongresi

Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Eylül 1999'ta, Adana'da yapılacak. Kongre, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından düzenleniyor.

Bu kongrede; Tahıllar, Yemelik Dane Baklagiller, Endüstri Bitkileri ve Çayır Mer'a Yembitkileriyle ilgili konular incelenecek.

Daha fazla bilgi ve öneriler için: Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, ÇÜ Z.F. Tarla Bit. Böl. 01330 Adana Tel: : 0 (322) 338 63 81 Faks: 0 (322) 338 63 81, e-mail : tarlakon@pamuk.cu.edu.tr

## Uluslararası Türk Sanatları Kongresi

Türk sanatını dünyaya tanıtmak, bu alanda yapılan araştırmalara güç kazandırmak amacıyla, dört yılda bir gerçekleştirilen kongre 1999 yılında 11. kez, Hollanda'nın Utrecht şehrinde Utrecht Üniversitesi'nin katkılarıyla düzenlenecek.

## Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

VII. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, tarım makineleri mühendisliği ve enerji kullanımı alanında yapılan bilimsel çalışmaları ortaya koymak ve bu konularda çalışan bilim adamları arasında bilgi alışverişini sağlayarak teknoloji gelişimine yardımcı olmak amacıyla ÇÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü tarafından, 26-27 Mayıs 1999 tarihlerinde Adana'da düzenlenecek. Ayrıca, kapsamlı bir Tarım Fuarı da kongrenin programı içerisinde yer alacak.

İlgilenenler için: Doç.Dr. Vahit Kırışçi, ÇÜ Ziraat Fak. Tarım Mak. Böl. 01330 Balcalı-Adana Tel: 0 (322) 338 65 17

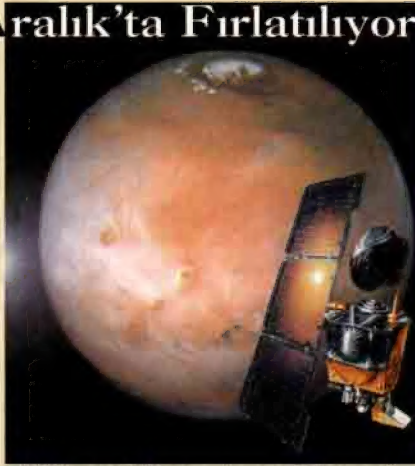


## Mars Surveyor 98 Aralık'ta Fırlatılıyor

Mars araştırmalarına, Viking I ve Viking II'nin 1976'da Mars'a inişlerinden sonra yaklaşık 20 yıllık bir ara verilmişti. Geçen yıl Temmuz ayında Mars'a inen Mars Pathfinder'la birlikte kızıl gezegene yönelik araştırmalara yeniden başlandı. Pathfinder ve içinden çıkan küçük gezgin-robot Sojourner üç ay yakın çalışıp Mars'ın atmosferi, kaya ve toprak türleriyle jeolojik yapısına ilişkin bilgileri Dünya'ya gönderdi. Çok değil, Pathfinder'dan yalnızca iki ay sonra da bir başka ABD uzay aracı, Mars Global Surveyor (MGS), Mars'ın yörüngesine girdi. MGS'nin amacı da Mars yörüngesinde dolanıp ayrıntılı bir Mars haritası oluşturmaktır. MGS, bu görevini hâlâ başarıyla sürdürüyor.

Mars araştırmalarının bu yeni dönemi hızlı başladı. NASA'nın yaklaşımında da önemli bir değişiklik var. Aslında bu değişiklik yalnızca Mars araştırmalarına özgü değil, tüm uzay araştırmaları için de geçerli. Artık uzay araştırmalarında eskiden olduğu gibi, çok pahalı (birkaç milyar dolarlık) ve büyük araçlar kullanılmıyor. Onlar, yerini düşük maliyetli, yüksek teknoloji içeren, hızlı ve küçük uzay araçlarına bırakmış durumda. Bu yaklaşımın ilk örneği Mars Pathfinder'dı. Bu yılın sonunda ve önümüzdeki yılın başında NASA yine iki küçük uzay aracını daha Mars'a gönderecek. NASA'nın bu projesinin adı Mars Surveyor 98 (Mars Tarayıcı 98). Bu proje de tıpkı önceki Mars projeleri gibi NASA'nın Jet Propulsion Laboratory (JPL - Jet İtli Laboratuvarı) adlı biriminde hazırlanmış. Proje kapsamında, biri Mars yörüngesinde dolanacak, ötekirse yüzeye inecek iki uzay aracı, iki ay arayla Mars'a gönderilecek. Projenin toplam maliyeti 213 milyon dolar.

Bu projenin üç temel amacı var: Birinci amaç geçmiş dönemlerdeki iklim değişiklikleriyle ilgili bilgileri ortaya çıkarmak. Dünya'nın iklimine yönelik çalışmalarda bu bilgidен yararlanılacak. Buna ek olarak Mars'ta suyun ve karbondioksitin yoğunlaştığı bölgeler saptanacak. İkinci amaç, Mars'taki yaşama yönelik. Bu amaç doğrultusunda, geçmişte Mars'ta suyun sıvı halde bulunduğunu gösteren kanıtlar aranacak. Böylece bugün ya da geçmişte var olduğu düşünülen yaşamın izlerinin hangi bölgelerde araştırılması gerektiği ortaya çık-



NASA'nın yeni Mars araştırma politikasına göre her 26 ayda bir Mars'a, biri yörüngede dolanacak öteki yüzeye inecek iki uzay aracı gönderilecek. Mars Surveyor 98 projesinin yörünge aracıyla (solda) ve yüzey aracının (sağda) bir ressam tarafından yapılmış resimleri görülüyor. Yüzey aracında bir de ses kayıt aygıtı bulunuyor (küçük resim).

ılacak. Üçüncü amaçsa, Mars'ın jeolojik yapısının ve doğal kaynaklarının saptanması. Gezegenin topografyası ve jeolojik yapısı incelenerek Mars'ın geçirdiği evrime ışık tutulmaya çalışılacak.

Bu amaçlara nasıl ulaşılacak? Mars'a ilk önce bir yörünge aracı gönderilecek. Fırlatma tarihi (aralığı) 10-23 Aralık 1998 olan yörünge aracı, tıpkı Mars Pathfinder gibi geliştirilmiş bir Delta II roketiyle fırlatılacak. Aracın Eylül 1999'da Mars yörüngesine girmesi bekleniyor. Ağırlığı, içerdği yakıtla birlikte 643 kg ve görev süresi de 5 yıl. Araç iki ay boyunca yörünge ayarlamaları yapacak. Bu ayarlamaların sonucunda Mars'tan 400 km yükseklikte, daireye yakın bir yörüngeye oturacak. İlk görevi, kendinden iki ay sonra fırlatılacak yüzey aracının Dünya ile iletişim kurabilmesi için bir röle gibi çalışmak. Bu görev de 3 ay kadar sürecek. Sonra Şubat 2000'de bir Mars yılı (687 Dünya günü) boyunca yürüteceği Mars atmosferini inceleme ve ayrıntılı yüzey haritaları çıkarma işine başlayacak. Bunu da tamamlayınca 3 yıl süreyle ABD'nin ya da başka ulusların kızıl gezegene göndereceği uzay araçlarının iletişimi için yine röle görevi üstlenecek.

Yüzeye inecek uzay aracıysa 3-27 Ocak 1999 tarihleri arasında fırlatılacak. Aracın Mars'a Aralık 1999'da inmesi planlanıyor. İnşte ısı kalkını, paraşüt ve ters yönde çalıştırılan roketlerden yararlanılacak. Mars atmosferine saniyede 7km hızla girecek yüzey aracının hızı, yerle temas ederken saniyede 1 m'ye düşecek. Aracın ineceği bölge Güney Kutbu'na 1000 km uzaklıkta ve gezegenin 74°-78° güney paralelleri arasında.



Aralık 1999'da bu bölgede yaza girildiğinden, iklim koşulları yumuşak olacak. Ayrıca, yine bu dönemde, o bölgede Güneş daima ufuk çizgisinin üzerinde olacak -tıpkı Dünya'nın kutup bölgelerinde olduğu gibi. Böylece Güneş ışınlarından en üst düzeyde yararlanılacak.

Yüzey aracının ağırlığı 618 kg. Araç rüzgâr, sıcaklık, basınç ve nem ölçümleri yapacak. Robot koluyla toprağı kazıp örnekler toplayacak ve toprak yapısını inceleyecek. Yeraltındaki buz tabakasını ve gezegenin su, karbondioksit ve toz çevrimlerini araştırarak. Esas görev süresi 90 gün olan araçta iki de mikrosonda bulunuyor. Bu sondalar, yüzey aracının Mars'a inişi sırasında fırlatılacak. Saniyede 200 m hızla yüzeye düşecekler. Basketbol topu büyüklüğündeki sondaların, yüzey aracından yaklaşık 200 km ötede, 2 m derine saplanacakları tahmin ediliyor. Mikrosondaların asıl görev süresi 50 saat. Ama yapımcılar, onların yıllarca çalışmasını bekliyor. Mikrosondalar yüzey altında buz tabakası olup olmadığını ortaya çıkaracaklar.

Yüzey aracında bir de küçük bir ses kayıt aygıtı yer alacak. Bu aygıtla Mars yüzeyindeki sesler kaydedilip Dünya'ya iletilecek. NASA bu ses kayıtlarını İnternet'e koymayı düşünüyor.

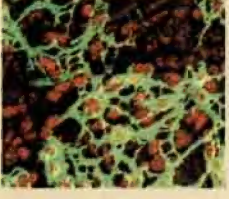
NASA'nın Mars Surveyor 98'den sonra Mars'a yönelik ilk projesi de sürecektir. Bundan sonraki ilk proje Mars Surveyor 2001. O projede de yine biri yörüngede dolanacak öteki Mars yüzeyine inecek iki uzay aracı fırlatılacak. NASA, Mars Surveyor 2001'in yörünge aracını da 1 Mart 2001'de fırlatmayı planlıyor.

<http://www.cnn.com>  
<http://www.nasa.gov>

Çağlar Sunay



## Bağırsaklarda Neden Tek Yol?



Mide-bağırsak sisteminde besinlerin geçişi daima ağızdan son bağırsağa doğrudur; tek yönlü bir trafik gibi. Acaba bu nasıl sağlanıyor? Bağırsaklarda istem dışı çalışan düz (çizgili olmayan) kaslar birbirleriyle öyle güzel bir uyum içinde çalışırlar ki, be-

sinler hep aşağı doğru ilerler (kusma hariç). Kanada'da McMaster Üniversitesi araştırmacılarından Jan Huizinga başkanlığındaki bir ekip, bu tek yönlü hareketi sağlayan hücreleri araştırdılar. Sindirim sistemi boyunca yerleştirilen mikroeletrodlar, "interstisyel Cajal hücreleri" denilen hücrelerin sürekli ve düzenli bir elektrik akımı oluşturduğunu saptadılar. Bu hücrelerin oluşturduğu ritmik akım bağırsak çeperi kaslarının uyumlu çalışmasını sağlamaktadır. Bağırsakların ileri doğru yaptıkları bu ilerletme hareketlerine "peristaltizm" denir. Peristaltizm, bağırsak çeperindeki halka biçimi düz kasların peşpeşe kasılmasıyla sağlanır. İşte bu uyumlu kasılmaları Cajal hücrelerindeki elektriğin sağladığı artık anlaşılmış bulunuyor. Eğer Cajal hücrelerince oluşturulan elektrik kas kasılmalarını sağlamaya yetmezse, o zaman bu hücreler, kasları sinir sistemine duyarlı kılarlar. Bağırsakların çeperinde iki ayrı sinir ağı vardır; bunlar iç organ sinir sistemi denilen ayrı bir sinir sisteminden gelirler. İç organ sinir sistemi, istemli hareketi sağlayan kolbacak çizgili kaslarına giden hareket sinirlerinden ve dokunma, ağrı ve sıcaklık duygularını beyne taşıyan duyu sinirlerinden tamamen ayrıdır. İç organ sinir sistemi omurganın önünde ve kafa içinde sağlı sollu sinir düğümleri şeklindedir; bunlar omurilik ve beyinle bağlantılıdır. Ruhsal durumların bağırsakları etkilemesi bu sinirler yoluyla olmaktadır. Cajal hücreleri bir ağ oluşturdıklarından uyumlu çalışır ve aynı ritimle elektrik boşaltırlar. Yediklerimizin ağızımıza geri gelmemesini Cajal hücrelerine borçluyuz (şekilde kırmızı olanlar).

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Maske Bankası

Çocuğunuz maskeleri çok mu seviyor? O halde ona Paris'te Cité de Science'da sanal bir maske bankası kurulduğunu haber verin. Paris'teki Bilim Kenti denilen çok kaliteli bilim müzesi, her yıl İnternet'e verilen sanal sergiler açmaktadır. Amaç birbirinden çok uzakta yaşayan insanların bile aynı proje üzerinde çalışabileceklerini, bilginin sınır tanımadığını kanıtlamaktır. Bu yeni veri bankasına maskeli resimlerinizi yollayabilirsiniz; doğaldır ki resimlerin Web kanalıyla sayısallaştırılmış (dijital formda) yollanmalıdır. Siz de binbir çeşit maske takmış dünya çocukları arasına katılabilirsiniz.

<http://niz.cite-cybermonde.tm.fr/masques/>

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



# Hafif de olsa...



## Antiseks Hormonu

Profesör A. Jost'un bulduğu dişi-lik karşıtı hormona (AMH) yeni bir ad verildi: Anti-seks hormonu. Embriyonlarda hem erkek, hem de dişi cinsel organ geliştirebilme potansiyeli vardır. Erkeklerde, dölyatağını ve Fallop borularını verecek olan Müller kanallarını körletmekle kalmıyor AMH. Yapılan bir araştırmaya göre, AMH, fare erbezlerinde testosteron yapıcı Leydig hücrelerinin gelişmesini de engellemektedir. Yüksek dozda AMH'ye maruz bırakılan bu hücreler, testosteron yapamamaktadır. O halde genelleyerek diyebiliriz ki, AMH hem erkek, hem de dişi embriyonlarda cinsel gelişmeyi frenlemektedir.

Science et Vie, Ağustos 1998

## Parlayan Yunuslar

Antil Adaları'nın sıcak denizlerinde sık sık parlayan yunus balıkları görülür. Kaliforniya'daki San Diego Üniversitesi'nin bilim adamları, bu hayaleti andıran yunusların gizini çözdüler. Parlamamanın nedeni yunuslara eşlik eden dinoflagellerdir (fitoplanktonların başta gelen ögesi). Dinoflagel denilen bu tek hücreli hayvanların ışık saçma özelliği vardır. Dinoflageller biçimleri değiştiği için

parlamaktadır; bu biçim değişikliğini yaratan şey, yunusu saran hareket halindeki su tabakasıyla hareketsiz su arasındaki "makaslama" kuvvetleridir. Bu olay sayesinde bilim adamları, büyük deniz memelilerinin yüzmesinden doğan dalgaları inceleyebileceklerdir. Canlıların ışık saçması (biyoluminesans) artık bir araştırma aracıdır.

Science et Vie, Ağustos 1998



## Hamursuz Bayramı ve Veba

Museviler her yıl 14 Nisan'dan itibaren 7 gün Hamursuz bayramını kutlarlar. Bu 7 gün boyunca evde hiç tahıl bulundurulmaz; mayasız ekmek yenir; evdeki ekmek kırıntıları bile temizlenir. Museviler bu bayramı Mısır'dan çıkışlarını anmak için kutlarlar; Mısır'dan o kadar acele çıkmışlardı ki ekmeklerine maya bile katamamışlardı. Vanderbilt Üniversitesi'nden bulaşıcı hastalıklar uzmanı Martin Blaser, Musevilerin her bahar evlerinden tahıl ve ekmeği uzaklaştırmalarının, onları sıçanlardan ve dolayısıyla sıçan pireleriyle insanlara geçen vebadan koruduğu kanısındadır. Ortaçağda veba, Avrupa'da kara ölüm adıyla salgın

yapmış, binlerce insanı öldürmüştü. Blaser'e göre hamursuz bayramı, Kurban bayramıyla arpa hasadını kutlayan Mayasız Ekmek bayramının karışımından doğmuştur. Sıçanlar depolanmış tahılı sever; tahılı bol yerlerde sıçanlar çoğalarak insanlara veba bulaştırabilir (1993'de Zaire veba salgını, iç savaş sonrasında tahıl depolanmasına bağlanmıştır). Vebanın en sık görüldüğü mevsim ilkbahardır; bu nedenle hamursuz bayramları vebayı önlemiş olabilir. Veba evcil hayvanlara da geçen ve çok öldürücü olabilen bir hastalıktır. Baharda tahıl depolarının boşaltılması sıçanları başka yere göçe zorlamış olabilir. 14. yüzyılda görülen

Avrupa veba salgınında Musevilerin vebadan korunabildiğine ait bir bulgu yoktur; ancak 1631'de Venedik'te Musevilerin vebadan ölüm oranı, Hristiyanların yarısı kadardı. Resimde bir Musevi evinde tahıl temizliği görülüyor.

Discover, Ağustos 1998



## Kamikaze Kuyruklu Yıldızları

SOHO uydusu son üç yılda elli beş kuyruklu yıldız keşfetti. Hatta 1 Haziran 1998'de SOHO'nun LASCO adlı koronografi (Güneş'i bir diskle karartarak Güneş koronasını inceleyen alet) Güneş koronasında aynı anda iki kuyruklu yıldız belirişini kaydetti (oklar). Bu buzlu kuyruklu yıldızlar Güneş'e 50 000 km yaklaştıktan sonra buharlaştılar.



Bunlar, yörüngeleri Güneş'ten en çok 2 milyon km uzaklıkta bulunan kuyruklu yıldızlar sınıfındandır. SOHO'nun bulduğu kuyruklu yıldızlardan yirmi beşi, büyük olasılıkla dev bir kuyruklu yıldızın (Aristo tarafından tanımlanmıştır) parçalara ayrılmasıyla oluşmuştur.

Science et Vie, Ağustos 1998



# İlaç Araştırmaları İçin Yapay Plasenta



*Bioreaktörde sağlanan yapay büyütme ortamındaki insan plasenta hücrelerinin tarama elektron mikroskobuyla elde edilen görüntüleri*

Ohio State Üniversitesi'ndeki bilim adamları, laboratuvar koşullarında sağlıklı insan plasenta hücrelerini büyütmeyi başardılar. Kimya Mühendisliği ve Jinekoloji bölümlerinden bilim adamlarının

ortaklaşa yaptıkları bu çalışmayla, kadınların hamilelik döneminde kullanabilecekleri ilaçların güvenilirliklerinin belirlenebilmesi için yeni bir yöntemin ilk adımları atıldı. Daha önceleri bu tür çalışmalar için plasenta tümör hücreleri kullanılıyordu. Fakat bunlar her ne kadar anarakhmi hücresi de olsalar, aynı zamanda kanserli hücreler olduklarından pek de normal sayılmazlar. Başka bir seçenekse, düşüklerden elde edilen plasentalar; ama bu durumda da yasal ve etik problemler var. Yapılan yeni çalışma ile üretilen normal plasenta hücreleri bilim adamlarına, ilaçların tümörlü ya da vücuttan atılmış değil, sağlıklı bir plasentaya uygulandığında neler olabileceğini gösterecek.

Çalışmada, anneden cenine besin taşımakla görevli trofoblast hücreler kullanılmış. Hücreler ilk kez 1989'da bebeğin normal olup olmadığını öğrenmek isteyen bir anne adayından alınmış ve genetik testler sonucu bebeğin normal olduğu görülmüş. Alınan sağlıklı hücrelerin bir kısmı dondurulmuş ve bu çalışmada kullanılmış. Hücreler, polyester liflerden oluşan matris ile doldurulmuş bir bioreaktörde büyütülmüş. Daha önce kullanılan yöntemlerde hücreler düz bir zeminde, örneğin petri kaplarında, büyütülüyordu. Oysa yeni yöntemde kullanılan biyoreaktör, hücrelerin büyümelerine ve insan vücudundaki gibi çoğalmalarına olanak sağlıyor. Hücreler, insan vücudundaki protein ipleri yerine polyester liflere sıkıca tutunuyorlar; sağlanan sürekli sıvı besin akışı da, kanın akışını andırıyor. Sonuçta, plasenta hücreleri biyoreaktörde sadece hayatta kalmayı başarmıyor, aynı zamanda rahimdeki gibi işlevlerini de yerine getiriyorlar.

Yapılan araştırmanın en can alıcı noktasıysa, daha önceden kimsenin bir haftadan çok yaşatamamış olduğu plasenta hücrelerinin, bir ay boyunca yaşatılabilmiş olması. Böylece, ilaçların hücreler üzerinde uzun dönemde meydana getirebilecekleri etkiler de incelenebilecek.

Araştırmacılar amaçlarının, rahim dışında organizmalar üretmek değil, sadece plasantanın işlevlerini daha iyi anlamak ve ilaç endüstrisine, hamilelikte kullanılabilecek ilaçların test edilebilmesi için yeni modeller geliştirmek olduğunu belirtiyorlar. Ayrıca yapılan araştırmanın, hamilelik sırasında meydana gelebilecek enfeksiyon, yüksek tansiyon ve metabolik hastalıklar gibi yan etkilerin giderilmesinde kullanılabilecek ilaçların geliştirilmesine de yardımcı olacağı belirtiliyor.



## Bitkiler Kendi Kendini Aşıyor

Hayvanlar ve bitkiler dünyasının savaşı yeni bir yön alıyor. Kaliforniya araştırmacı Anurag A. Agrawal, tırtıllar tarafından kemirilmekte olan yaban turplarının bu saldırıya glükosinolatlar (şekerler) yaparak tepki gösterdiğini buldu; bu maddeler larvaların çoğalmasını önler.

Bitkiler, bitki bitleri gibi daha küçük böceklerden kurtulmak için yapılarını değiştirebilirler; örneğin bitleri dokulardan uzaklaştırıcı ve yapraklara saldırmaktan menedici tüyler oluştururlar. Bir başka strateji, yapraklarının bir bölümünü dökerek, düşmanın yaşam alanını daraltırlar.

Saldırıya uğrayan bazı bitkiler öteki bitkilere alarm vermek için eti-

len oksit gazı çıkartır ve saldırıya haber alan bitkiler saldırgana karşı toksik maddeler oluştururlar.

Bu karmaşık savunma tepkileri sırasında bitki çok fazla enerji harcar; çünkü kökten yaprağa

bir seri kimyasal reaksiyon oluşur. Fakat böceklerin saldırısına uğrayan diğer bitkiler üzerindeki incelemeler göstermiştir ki

bu "kendikendini aşılama"nın (oto-vak-

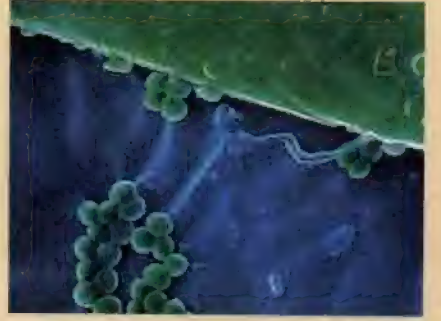
sinasyon) yararları enerji kaybına değmektedir. Dahası, bu tip bir savunma, bitkiler dünyasında, doğal ayıklanma sonucu asalaklara dirençli bitkiler oluşmasını sağlayacaktır.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan



## Evrensel Bir Antibiyotik



Kaliforniya'daki Scripps Araştırma Enstitüsü bilim adamları, yeni tip evrensel bir antibiyotik yapımını sağlayacak bir yöntem buldular. Hastalığa neden olan bakterilerin ağır hastalık yapıcı etkileri (virülans) çevreye uyumlarının sonucudur. Bu nedenle mikrobiyologlar onların çevreye tepki gösterme sistemlerini bozmayı düşündüler. Memelilerde olmayan, ama bütün bakterilerde bulunan bu çevreye uyum sistemi iki proteinden ibarettir. Birinci protein, protein kinaz sınıfındadır; bir dış sinyal üzerine bu protein, ikinci bir proteini uyarır. Bu iki proteinin karşılaşması önlenirse, bakteri artık yanıt vermez. Bu şekilde virülansı ve çoğalması azalır. Araştırmacıların buldukları protein kinazları etkisizleştiren ilacın en büyük üstünlüğü, aynı anda bütün kinazları etkisizleştirerek, bakterilerin ilaçlara direnç kazanmasını önlemesidir.

Science et Vie, Eylül 1998

## Hidrojenin Metalleştirilmesi

Hidrojen elementlerin en basitidir: Tek bir proton ve tek bir elektron. Bu durum ona şaşırtıcı özellikler kazandırmıştır. Hesaplara göre 340 GPa basınç altında (Dünya'nın merkezindeki basınca yakın bir basınç) hidrojenin metal haline geçmesi gerekmektedir. Cornell Üniversitesi fizikçileri bunun doğru olmadığını gösterdiler. Elmas örsü bir hücrede hidrojeni 342 GPa basınca kadar sıkıştırdılar; gaz metal halini almadı. Metalik hidrojen, süperiletken özelliği dolayısıyla büyük önem taşımaktadır.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Sağlıklı Bir Beyin İçin Ispanak ve Çilek

Sebze ve meyveyle beslenmenin kalp hastalığı ve kanserden korunmak için önemli olduğu biliniyordu. Geçtiğimiz günlerde hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle, ilk kez, bunun yaşlanmayla birlikte beyin işlevlerinde meydana gelen gerilemeye karşı da koruma sağladığı gösterildi. Araştırmada, her gün bir miktar çilek ya da bir tabak ıspanak salatasına eşdeğer gıdayla beslenen farelerde, beyin yaşlanmasından kaynaklanan bulguların azaldığı görüldü. Bu araştırmanın sonucuna göre, özellikle ıspanak, yaşlılıktan kaynaklanan merkezi sinir sistemi bozukluklarını ve kavrama güçlüğüne geciktirebilecek ve belki de nörodejeneratif hastalıklarda yararlı olabilecek. Yapılan deneylerde farelere sekiz ay boyunca çilek, ıspanak ya da E vitamini katkılı bir diet uygulanmış ve yapılan moleküler çalışmalarda, bu diyetin, hareket öğrenme ve hareketin kontrolü için önemli olan sinir hücrelerinin iletişimlerinde meydana gelen gerilemeyi önlediği gösterilmiş. Araş-

tırma için çilek ve ıspanağın seçiliş nedeni, her ikisinin de antioksidanlarla dolu olmaları. Antioksidanlar, serbest radikaller olarak bilinen çok zararlı moleküllerle savaşan koruyucu moleküllerdir. Araştırmacılara göre, insanlar yaşlandıkça serbest radikallerin etkisini yok etme yeteneğini yitirirler. Serbest radikaller, en dış yörüngelerinde bir ya da daha çok paylaşılmamış elektrona sahip, kararsız moleküllerdir ve bu yüzden birleşebilmek için sürekli diğer molekülleri ararlar. Eğer antioksidanlar serbest radikalleri engellemezlerse, bunların birleşme eğilimleri çok tehlikeli olabilir ve hatta bağlı oldukları hücreyi öldürebilirler. Araştırmacılara göre, beyin antioksidanlar açısından fakir olduğu için, serbest radikallere karşı çok duyarlı ve bu radikallerin meydana getirdiği yıkım, yaşlanmayla birlikte gözlenen bellek ve motor performansındaki azalmada önemli bir rol oynuyor.

www.sciencetalks.com

Armağan Koçer Sağıroğlu



## Voyager 1 Görevde

15 Şubat 1998'de Voyager 1, Güneş sisteminin insanın ulaşabildiği en uzak noktasına erişti. 5 Eylül, 1977'de atılmış olan bu uzay aracı Jüpiter ve Satürn'ün yakınlardan geçerek resimler çekti. Voyager 1 şimdi ikinci görevine başlıyor: Voyager Interstellar Mission (Voyager Yıldızlararası Misyonu); bu görev sırasında Voyager 1, kendisinden 5 yıl daha yaşlı olan Pioneer 10'dan bile daha ileri giderek rekor kıracaktır. Voyager 1 helyopoza (yıldızlararası uzayla Güneş Sistemi arasındaki sınır bölge) kadar gidecektir. Voyager 1'in içindeki beş büyük bilimsel cihaz sayesinde bilim adamları helyopoz, yıldızlararası manyetik alan ve güneş rüzgârındaki yüklü parçacıkların hızı hakkında bilgi edinecekler. Voyager 1 o kadar uzak olacak ki, verilerin Dünya'ya erişmesi 9 saat alacak. 2003 yılına varmadan Voyager 1, Güneş Sisteminin kenarına giderken "sonlanma şoku"ndan (termination shock) geçecek. Sonra, 2020 yılına varmadan, Pluto'dan 3-4 kat uzak olan helyopoza erişecek; bu sırada uzay aracının elektrik enerjisi bitmiş olacak.

Popular Science, Temmuz 1998



## Geleceğin Hayvanı



Geleceğin hayvanının bilgisayar bebeği (tamagoçi) olduğunu söyleyeceksiniz belki. Ama hayır, kızıl tilki. Tilkinin birçok türü yok olmanın eşiğindeyken, kızıl tilki özellikle İngiltere'de hızla artmaktadır. Bu yabani etobur, çok geniş bir alana dağılmıştır. Bütün kuzey yarıküre (Grönland hariç) ve güney yarıkürede Avustralya. Bu usta avcı, avlanma tekniğini de mükemmelleştirmiştir. Kanadalı uzman David Henry'ye göre, kızıl tilki, avını köpekten çok kedi gibi yakalamaktadır. Kızıl tilki kentlerde bile bazı bölgeleri ele geçirmiştir; oralarda hızla çoğalmaktadır. ABD'de Connecticut'li biyolog Paul Rego'ya göre kızıl tilki, yemek listesini de genişletmiştir. Şöyle ki bazı kızıl tilkilerin besinlerinin % 95'i meyvelerden oluşmuştur. Kızıl tilki, insan eliyle değiştirilmiş olan bir çevreye "aşırı uyum" sağlamış bir hayvandır kuşkusuz.

Science et Vie, Ağustos 1998

## Bakteri Genleri Değişince

İnsan ve memeli hayvanların kalın bağırsığında sürekli yaşayan zararsız bir bakteri olan *Escherichia coli*, mutasyon sonucu korkunç bir düşman haline gelebilir. 1970'li yıllarda Orta Amerika'da kazayla böyle bir mutasyon olmuş ve ortaya öldürücü bir *E. coli* çıkmıştır. *E. coli* 0157: H7. Bugün bu bakteri dünyada her yere yayılmıştır; insan ve hayvanlarda bağırsak kanamaları ve kalın bağırsak iltihabı (kolit) yapmakta, böbreklere bulaşırsa ölüme yol açmaktadır. Hayvan bağırsığında bulunan bu *E. coli* 0157: H7 ete ve iyi pişmemiş etten insana ge-

çebilir. Bu nedenle sığır, koyun ve kuzu etleri asla iyi pişirilmeden yenmemelidir.

Amerika'daki kazada ortaya çıkan mutasyonsa şöyle olmuştur: Bir virüs, dizanteri nedeni olan bir *Shigella* bakterisinden aldığı toksin genini, *E. coli* içine sokmuştur. ABD'de New Hampshire Üniversitesi'nden Robert Zsigray ve William Chesbro, *E. coli* 0157: H7'den bu toksin genini ayırdılar. Sonra onu etkisizleştirdiler. İki doktor şimdi bir aşı bulmaya çalışmaktadır.

Science et Vie, Ağustos 1998



## Geyikler Sabun Sevmiyor

Geyikler genç kayın, ladin ve orman çamı ağaçlarının dal ve yapraklarını kemirmeye bayılırlar. Finlandyalı ormancılar, geyikleri bu ağaçlardan uzak tutmak için, taze sürgünlerin dibine ağaçların kokusunu maskeleyecek küçük kokulu sabun parçaları koymakta; ağaçlar büyüyünce de bir başka hileye başvurmaktadırlar: Geyiklerin ağızları hizasındaki dallara kuaförlerden sağlanmış insan saçları asılmaktadır. İnsan kokusundan ürken geyikler bu en sevdikleri yiyeceklerden vazgeçerler.

Science et Vie, Ağustos 1998





# İstanbul Bilim Merkezi'ne Doğru İlk Adım: Deneme Bilim Merkezi

Bilim Merkezi Vakfı 14 Ekim 1998 tarihinde Deneme Bilim Merkezi'nin yeni programına başladı. Merkez 15 Ekim 1998 tarihinden itibaren okulların ve halkın ziyaretine yeniden açılmış bulunuyor. Burada ayrıca 150 kişilik bir konferans salonu, Internet, bilgisayar ve bilgi teknolojileri salonu, 40-50 kişilik bir belgesel sinema salonu, özel çalışmalar için sınıflar, bilimsel kitapların ve oyunların satışının yapılacağı bir "Bilim Market" ve kafeterya da bulunuyor.

Deneme Bilim Merkezi'nin yeni programı şunları içeriyor:

**Matematikle Oyunlar Sergisi:** Fransa'daki "La Cité des Sciences et de l'Industrie" adlı Bilim Merkezi'nden getirilen Matematikle Oyunlar sergisi ocak ayı sonuna kadar açık kalacak. Bu sergide ziyaretçiler matematiğin 12 alanında 48 deneyle oynayacaklar. Fraktallerden kaosa, olasılık



hesaplarından çok boyutlu geometriye değin eski çağ ve günümüz matematikçilerinin üzerinde çalıştığı birçok değişik konu bu sergiyi ziyaret edeceklere sunuluyor.

**İşte Beynimiz Sergisi:** Beyin nasıl çalışıyor? Bu soruyu anlatmaya yönelik sergide 50'den fazla pano ve deney hazırlanmış. Bu sergiyi gezerken "imkânsız merdivene" tırmanabilir, ters bisiklete binebilir ya da aynaya baka-

rak yazı yazma denemeleri yapabilirsiniz. Sergide yapılan deneyleri 8 bilgisayar destekliyor.

**Zaman Tüneli Sergisi:** Dünya'nın biyolojik ve jeolojik geçmişine doğru bir yolculuğa çıkılabilen bu sergide 40 m'lik dev bir resimli pano, mineral örnekleri, fosiller ve Sivas yöresine düşen 100 kg'lık göktaşını görmek mümkün.

Deneme Bilim Merkezi'nde ayrıca 12 bilgisayarla hizmet verilen Internet ve Bilgi Teknolojileri salonu ve belgesel filmlerin gösterildiği sinema da ziyaretçileri bekliyor. Daha pek çok bilimsel etkinliğin gerçekleştirildiği merkeze, ilgilenenler, Deneme Bilim Merkezi, İTÜ Taşkışla Kampüsü Arka Bahçesi, Taşkışla/İstanbul adresiyle ulaşabilirler. Merkezin telefon numarası ise 0 212-292 08 94.

Gökhan Tok

## Bilim ve Teknik'te 25 Yıl Önce

Kasım 1973 tarihli sayımız Bilim ve Teknik dergisinin 72. sayıdır. Bu sayı yayımlandığı sırada, Cumhuriyetimiz 50. yılını, TÜBİTAK 10'uncu yılını, Bilim ve Teknik dergisi de altıncı yılını doldurmuştu.

72. sayısı Bilim ve Teknik dergisi okurlarının karşısına yepyeni bir görünümde çıkmıştı. Ülkemizin en kıymetli kalemlerinden bir grup kendi uzmanlık alanları olan bilim dallarında, son 50 yıl içinde neler yapıldığını, nesnel, açık ve düşündürücü bir biçimde Bilim ve Teknik dergisinin okurlarına sundular.

Cumhuriyet'in 50. yılında Türkiye'de göz-

bilim ne durumdaydı? Bu soruya Prof.Dr. Nüzhet Gökdoğan yanıt aramış ve şu dileklerle bitirmişti yazısını: "Cumhuriyetimizin 50. yılı kutlanırken, eski çağlarda öncülüğünü yaptığımız astronomi alanındaki varlığımızın, bütün dünya astronomlarına açık, büyük bir milli gözlemevi kurulması suretiyle yeniden dünyaya duyurulması bütün Türk astronomlarının en içten dileğidir." Aradan geçen 25 yılın sonunda Bakırtepe'de kurulan gözlemevimiz Prof. Gökdoğan'ın dileklerinin gerçekleştiğini gösteriyor.

Bitkibilim konusundaysa Prof. Dr. Sara Akdik bir yazı hazırlamıştı. Prof. Akdik yazısında acı bir hatıra olarak nitelendirdiği şu tümcelere yer vermişti: "Her üniversitede olduğu gibi, bizim üniversitelere de geç giren, canlıların evrimi (evolüsyon) konusunu söylerken hiç unutamayacağım acı bir hatıramı sizlere yazmak istedim. Değerli bir bilgin olan zooloji hocam Vehbi beye, odasında bulunan

kitaplardan kitap almaya gitmiş olduğum bir gün, 'hocam, değerli dersleriniz arasında neden evolüsyona temas etmiyorsunuz?' diye sorunca, evvela duraladı, sonra fazla açıklamadan çekinerek 'ben böyle şeylere kaşmam' dedi. O anda kendisinde, demir parmaklıklarla çevrilmiş kafesinde gidip gelen zavallı bir arslan hali görür gibi oldum ve acıdım." O zavallı arslanlar hâlâ var olsa da, bitkibilim alanında günümüzde evrim konusu artık rahatlıkla okutuluyor.

Türkiye fiziğinin son elli yılını Prof. Dr. Erdal İnönü değerlendirmişti. Prof. İnönü,

1930'lu yıllardan önce fizikte araştırmalarıyla bilime katkı yapan hiçbir Türk bilim adamı bilinmediğini; ama bugün birçok isim sayılabileceğini söylüyordu, yazısında. Bugün bu durum daha da gelişmiş. Gerek bilim adamlarımız, gerek genç araştırmacılarımız dünya fizik bilimine imzalarını koyuyorlar.

Bilim ve Teknik'in bu sayısında, Örd. Prof. Dr. İlhami Cıvaoglu

kimyayı, Anadolu madenciliğini Doç.Dr. Sadrettin Alpan, ziraatı Prof. Dr. Turgut Yazıcıoğlu, tıbbı Prof.Dr. Bedii N. Şehsuvaroğlu, veterinerliği Prof.Dr. Nihal Erk, yerbilimini Prof.Dr. İhsan Ketin, zoolojiyi Prof.Dr. Atif Şengün, gemi inşaatını Prof.Dr. Kemal Kafalı değerlendirmiş.

Bütün bu yazılar dikkatlice okunursa varılan sonuç, o gün olduğu gibi bugün de şudur: Bilim ve teknik alanında sürekli ilerlemekteyiz, fakat hâlâ, yapılması gerekli pek çok şey var.



## Hammadde Kaynakları Sempozyumu

8-14 Mart 1999 tarihleri arasında İzmir'de, MTA-Ege Bölge Müdürlüğü, DEÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü ve Jeoloji Mühendisleri Odası İzmir Şubesi ortaklaşa olarak I. Batı Anadolu Hammadde Kaynakları Sempozyumu'nu düzenliyorlar.

Yeni hammadde kaynaklarının araştırılması, var olanlarının yeniden değerlendirilmesi, sınıflandırılması, tanımlanması ve işletilmesi önemli ve değişik disiplinlerdeki yerbilimci ve sanayicilerin işbirliği içinde çalışmasını gerektiriyor. I. Batı Anadolu Hammadde Kaynakları Sempozyumu da bu işbirliğine yönelik olarak düzenlenecek. Sempozyumda, endüstriyel hammaddeler konusunda, inşaat, refrakter, seramik ve kimya sanayii hammaddelerine değinilecek. Enerji hammaddeleri konusunda ise, kömür, jeotermal enerji, petrol, doğal gaz, radyoaktif mineraller anlatılacak. Kıymetli ve yarı kıymetli süstaşları, hammadde yatakları ve çevre gibi konuların yanı sıra hammadde yataklarının jeolojisi konusuna da değinilecek. İlgilenenler için:

Ali Çakmakoglu, BAKSEM '99, MTA Ege Bölge Müdürlüğü  
PK.1 35040 Bornova-İzmir Telefon: 0232 388 81 81

Gülgen Akbaba



## Robotlarla Kalp Ameliyatı

Cerrahların, kalp ameliyatlarında göğüs kafesini kırarak açması gerekir. Bu uygulama iyileşmeyi de geciktiren bir etkidir. Bu standart yöntem yakında değişebilir. Fransa ve Almanya'daki hekimler, deneysel cerrahi robotlarla, bir dizi kalp ameliyatını yaptılar. Küçük bir yeri keserek üstelik de göğüs kafesini kırmadan ameliyatları gerçekleştirdiler.

Hastanın ameliyat sonrası iyileşmesinin daha kısa sürdüğü ve ameliyat yarasının çok küçük olduğu bu tip yöntemler, halen safra kesesinin alınması gibi ameliyatlarda kullanılıyor.

Kalp ameliyatları gibi karmaşık ameliyatlarda bu tip yöntemler kullanılamıyordu. Çünkü, hekimlerin idaresi güç olan çubuk benzeri aletler kullanmaları gerekiyor. Fransız hekimler, özel bir manevra koluyla yönlendirilebilen yeni bir sistem geliştirdiler. Sistemi kullanmak için, cerrahın bir kumanda masasında oturarak hastanın kalbinin üç boyutlu görüntüsünü yakından görmesi gerekiyor. Görüntü, hastanın kaburgaları arasında açılan üç küçük deliğin birinden içeri sokulan bir mikroskop yardımıyla elde ediliyor. Diğer deliklerdense, uzaktan kumandalı kollara bağlı olan, takılıp çıkarılabilen aletler (makas gibi) içeri sokuluyor. Ancak bu yöntemi bazı cerrahlar pek uygun bulmuyor. Çünkü, bu yöntem sırasında dolaşımı kontrol altında tutmak için kullanılan kateterler damar sistemine zarar verebiliyor. İyileşmeyi çok kolaylaştıran bu yöntemi geliştirenler, sistemin satışı için gerekli izinleri gelecek yıl almayı planlıyorlar.

<http://www.techreview.com/articles/oct98/benchmark4.htm>

Zuhal Özer

## Hava Kirliliği ve Düşükler

Brezilya'da São Paulo Üniversitesi'nden bir ekip, hava kirliliğinin maksimum oluşundan üç gün sonra hamile kadınlarda düşüklerin arttığını saptadı. Bunun yanında, ölçülen atmosferdeki azot dioksit (NO<sub>2</sub>), kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) ve karbonmonoksit (CO) düzeyleri, Kuzey Amerika'nın büyük şehirlerinde olduğundan fazla değildi. Aynı Brezilya ekibi bu defa hava kirlenmesinin mak-

## Yaşayan Fosil

Endonezya'da sölökantlar grubundan olan bir balık bulundu. Bu balık "yaşayan fosil" olarak tanımlanıyor. Sölökantların atalarının geçmişi 400 milyon yıl öncesine dayanıyor. 1938'e kadar, bilim adamları, sölökantları dinazor çağından kalan tek fosil olarak biliyorlardı. Yalnızca bir fosil olduğu sanılan bu balığın canlısı, 1938 yılında balıkçılar tarafından Madagaskar yakınlarındaki Comoros Adaları çevresinde yakalanmıştı. Güney Afrikalı bir biyolog, balığı bir balık pazarında bulmuştu. Tarih kendini tekrar etti. Bu kez Kaliforniya Üniversitesi'nden bir biyolog, Endonezya'da bir balık pazarında bir sölökant daha buldu.

Sölökantlar, Comoros'taki ortama benzeyen Endonezya'da, genellikle sualtı yanardağlarının çevresinde bulunan mağaralarda 18 m civarındaki derinliklerde yaşıyorlar. Sölökantların yüzgeçleri insan eklemelerini anımsatıyor. Bu yüzgeçler nedeniyle sölökantların kara omurgalarının ataları olabilecekleri ileri sürülmüştü. Ancak bu kanıtlanamadı.

<http://cnn.com/TECH/science/9809/23/living.fossil/index.html>

Zuhal Özer

## En Küçük Motor

Bugüne kadar 0,1 mm'den daha küçük olan minyatür elektrostatik motorlar sürtünmenin yarattığı aşınma ve yapışma yüzünden iyi çalışmıyordu. Fransa'da CNRS ve büyük okullardan birçoğunun işbirliğiyle bu sorun çözüldü. Yeni motorlar silisyum tabakalarından mikro-fabrikasyonla yapılmakta olup nanometrik (milyonda bir mm) kalınlıkta bir yağ katmanını içermektedir. Kullanılan yağlayıcı alkisilandır. Testler yeni motorun günlerce çalışabildiğini göstermektedir.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan

## Bitkilerin Evrimi



Bir Alman ve Japon araştırma ekibi, bitkilerde fotosentezden sorumlu organel olan kloroplastların genetik yapısını inceleyerek çeşitli ağaç, bitki ve siyanobakterilerin evrimini inceledi (Nature, 14 Mayıs 1998). Bakterilerden türediği düşünülen kloroplastlar, bitkilerin evrimini gösterebilir. Bitki hücreleri içinde yaşayabilen, bir zamanlar bir bakteri olan kloroplastların genleri azalmaktadır. Bu nedenle bir kloroplast gen bakımından ne kadar zenginse, o kadar eski demektir. Fakat kaybolan genler nereye gitmiştir? Araştırmacılara göre kloroplastları terkeden genler bitki hücrelerinin çekirdekleri içine girmiştir. Böylece kloroplast genomu (genlerin toplamı) bitki DNA'sı için bir depo görevi yapmaktadır; çekirdek mütasyonlarına bağlı DNA tahripini onarmak için, kloroplast genomundan gerekli maddeleri çeker.

Science et Vie, Eylül 1998, s. 27 üst

## Çelikten On Kere Daha Sert

Atom Enerjisi Komisyonuna (CEA) bağlı Materyal Araştırmaları ve Çalışmaları Merkezi (CEREM) tarafından bulunan Polywolf kaplama, metal yüzeylerini çelikten 4-10 kat daha sert yapmaktadır. Polywolf kaplama, özünde birçok tungsten katmanından oluşmuştur. Merdanelerin, yivli krikoların ve dişli çarkların dayanıklılığı böylelikle çok artmıştır. Bu yöntem özellikle havacılık endüstrisinde geçerlidir; örneğin turbomotorların bazı dönen parçaları için çok uygundur.

Science et Vie, Eylül 1998

Selçuk Alsan





# 1. Gökyüzü Gözlem Şenliği

**Z**ORLU bir yolculuktan sonra katılımcıları Bakırli-tepe'ye taşıyan midibüs-ler birer birer gözlemevi-ne vardılar. Ne yazık ki o sırada hava kapalı ve rüzgârlıydı. Taşıtlarsa hâlâ Antalya'nın sıcak havasını taşıyorlardı. Taşıtlardan inenleri soğuk bir rüzgâr karşıladı. Gerçekten bu rüzgâr üç gün önce esenle karşılaşıldığına oldukça hafif kalıyordu. Çünkü üç gün önceki rüzgâr, etkinlikler için kurulan üç büyük çadırı uçurmuş, içle-rinden birini bir daha kullanılamaya-cak biçimde parçalamıştı. Gözlemevi görevlileri daha sonra iki büyük çadırı onarmış, yeniden kurmuşlardı.

Uzman gözlemciler, katılımcıları eşyalarını bırakıp üzerlerini değiştire-bilecekleri yerlere götürdüler. Katı-lımcıların bir bölümü bu işle uğraşır-ken bir bölümü de öncelikle sıcak tost ve gözleme yiyerek, çay-kahve içerek karınlarını doyurdular, ısındılar. Çün-kü birçoğu uzun süren bir yolculuktan sonra Antalya'da Akdeniz Üniversite-si'ndeki toplanma noktasına gelmiş, daha bir şey yemeye fırsat bulamadan

Bakırli-tepe'ye doğru yola koyulmuştu.

Getirdikleri kalın giysileri giyen, karınlarını doyurup ısınan katılımcılar önce gözlemevi misafirhanesinin arka-sındaki büyük çadırlardan birine alın-dılar. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) adına Müdür Yardımcısı Prof. Orhan Gölbaşı ve dergimiz Genel Ya-yın Yönetmeni Zafer Karaca birer kısa açılış konuşması yaptılar. Ardından Prof. Zeynel Tunca, sabah beşe değin sürecek şenliğin programını açıkladı.

Neyse ki bu konuşmalar sürerken hava açmıştı. Uzman gözlemciler de

teleskopları gözlem sahasına yerleştir-miş, gözlem için hazırlamışlardı. Prog-ram açıklamasının ardından Zeynel Hoca, herkesi gözlem sahasına, birinci gözlem seansına davet etti.

Katılımcılar büyük çadırdan çıktık-larında büyüleyici bir gökyüzüyle kar-şılaştılar. Binlerce yıldız ışıltı ışıltı parlıyor, sanki "hoşgeldiniz" diyordu katılımcı-lara. Samanyolu tıpkı bir sıra bulut gibi çok net görülmekteydi. Herkes gökyü-zünün büyüüne kapılmış gibiydi.

Gözlemevi misafirhanesinden sı-zan ışıkların aydınlığında, katılımcılar binanın önündeki gözlem sahasına geldiler. Binanın güneye bakan ön yü-zündeki odaların ışıkları, ışık kirliliği-ne yol açmamak için gözlem sırasında yakılmamıştı. Bu yüzden her taraf zifi-rî karanlıktı. Uzmanlar ellerindeki kır-mızı ışık yayan fenerlerle katılımcılara yardımcı oldular. Ne var ki 5-10 dak-ika gibi kısa bir süre sonra gözler karan-lığa alışıverdi. Yüzler seçilemese de in-sanlar silüetlerden birbirlerini tanıya-biliyor, teleskoplar ve çevresindeki gruplar farkedilebiliyordu. Böylece 2550 m yükseklikteki Bakırli-tepe'de, görkemli bir gökyüzü altında, -1°C sı-caklıkta birinci gözlem seansı başladı.

## Hazırlıklar...

Gözlem şenliği düşüncesi, şenliğin gerçekleştirilmesinden üç ay kadar ön-ce Antalya'da ortaya atılmıştı. Bu dü-şünceyi gerçekleştirmek için TUG, şenliğin Antalya ve Bakırli-tepe'deki organizasyonunu üstlenecekti. Bilim ve Teknik de şenliği okuyucularına duyuracak, katılımcılara yönelik veri tabanını oluşturacak ve onlara verilecek dosyaları hazırlayacaktı. Derginin Ağustos sayısında yarım sayfalık ilk duyuru yapıldı. Sonra da amatör gök-







bilimciliğin kapak konusu olduğu Eylül sayısında şenliğe katılım formu yayımlandı. Ekim'in ikisinden sonra dergiye faks yağmaya başladı. Belli ki gökyüzü sevdalıları, böylesi bir fırsatı kaçırmak istemiyorlardı.

Şenliğin birkaç yüz kişiyle yapılması öngörülmüştü; oysa başvuruların sayısı daha ilk haftada iki yüzü geçti. Son başvuru gününden sonra, bu kez de dergiye telefon üstüne telefon gelmeye başladı. Başvuru tarihini kaçıranların telefonlarıydı bunlar. Sonunda tüm başvuruların dokuz yüze yaklaştığı görüldü. Belli ki amatör gökbilimciler ve gökyüzü meraklıları ilk kez böyle bir şenliğe katılma olanağı yakalamışlardı ve doğal olarak bunu kaçırmak istemiyorlardı. Ne var ki TUG'un 850 kişiyi iki günde ağırlaması olanaksızdı. Ama başvurulardan hiçbirinin de geri çevrilmesi düşünülmezdi. Bu nedenle TUG'la yapılan görüşmeler sonucunda, şenlik süresi iki günden (16-17 Ekim) dört güne (15-18 Ekim) uzatıldı. Şenliğin yapıla-

cağı dört günün dördünde de yaklaşık iki yüz kişinin geleceği biçimde bir düzenlemeye gidildi.

Karşılaşılan ikinci sorun, başvuruların yandan fazlasının (450 kadarının) 17 Ekim Cumartesi gecesi için yapılmış olmasıydı. Cumartesi için başvurular arasından, başvuru sırasına göre ilk ikiyüz kişi Cumartesi'ne yerleştirildi. Kalanlar da öteki günlere dağıtıldı. Sonra da tüm katılımcılara, şenliğe katılacağı tarih ve gelirken beraberlerinde neleri getirmeleri gerektiği yazıyla bildirildi.

Bu yazıda, gözleme gelecek olanlar özellikle 'soğuk' konusunda uyarıldılar. Ne var ki başvuruların bir çoğu öğrenci ya da çalışıyor olduğundan, özellikle Perşembe ve Pazar günlerine düşenler, şenliğe katılmayacaklarını bildirdiler. Bunun üzerine, kesin katılımcı sayısını ortaya çıkartma amacıyla, şenliğe başvuran yüzlerce kişi telefonla arandı ve şenliğe gelip gelmeyecekleri soruldu. Sonunda 1. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne toplam 450 kişinin katılacağı saptandı. Bundan

sonra da tüm katılımcıların adına özel birer dosya hazırlanmaya başlandı.

Bu çalışmalar yapılırken bir yandan da Meteoroloji'yle bağlantı kuruldu. Antalya'ya yönelik uzun erimli hava tahminleri alınmaya başlandı. Bu arada teleskoplar geldi, Jüpiter ve Satürn üzerinde ilk denemeler yapıldı. Dosyalar, broşürler, davetiyeler, katılım belgeleri ve yaka kartları hazırlandı. Antalya'da gözlemesinde katılımcıların gereksinimleri göz önüne alınarak, gerekli düzenlemeler yapıldı. Çadırlar ayarlandı, yiyecek-içecek satışı organize edildi, gözlem programı belirlendi.

Her şey yolunda gidiyordu ki kötü haber meteorolojiden geldi; 16, 17 ve 18 Ekim günleri Antalya'da hava açık olacaktı; ama 15 Ekim Perşembe günü sağanak yağış bekleniyordu. Bu haber üzerine, Perşembe günkü gözlemlerin iptal edilip, o günün katılımcılarının Pazar gününe kaydırılması kararlaştırıldı. Perşembe gününün tüm katılımcıların telefonla aranarak durum kendilerine bildirildi.







## Ve Gözlem

Jüpiter, Satürn, Andromeda, M17, Ülker birinci gözlem süresince teleskopların yönlendirildiği gökeisimlerinden bazılarıydı. Gruplara liderlik eden uzman gözlemciler, katılımcılar teleskoplardan bakarken o gök cisimi hakkında bilgiler veriyor, katılımcılardan gelen soruları yanıtlıyorlardı. Zaman zaman atmosfere giren küçük bir gök taşı (kayan yıldız) gözlem sahasından topluca şaşkınlık ve sevinç nidala-

rının yükselmesine yol açıyordu. Arada sırada patlayan ve ortalığı bir ışık seline boğan flaşlara gözlem yapanların yakınmalarına yol açıyordu.

Birinci gözlem sona erince katılımcılar ısınmak için misafirhaneye girdiler. Kendilerini bekleyen sıcak çay, kahve ve tostlara yöneldiler. Bu sırada uzmanlar da nemden etkilenmemeleri için teleskopları naylon torbalarla sarmaladı. Sonra da içerde kurmuş oldukları stantlarının başına geçtiler. Şenlik süresince İstanbul Üni-

versitesi Astronomi Kulübü'nün, Ali Kuşçu Astronomi Topluluğu'nun, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu'nun stantları, yer aldı. Bir gece de ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu stant açtı. Uzmanlar bu kez de katılımcılara birtakım ürünler sergilediler. Gök atlasları, gökbilim kitapları, dergileri tanıtıldı. Sorular yanıtladı. Stantlardan ikisi de Bilim ve Teknik'in popüler bilim kitapları standıyla TUG'un tişört standıydı. Bir gece de Yıldız Teknik Üniversitesi'nden bir grup mimarlık öğrencisi planetarium projelerini tanıttılar.

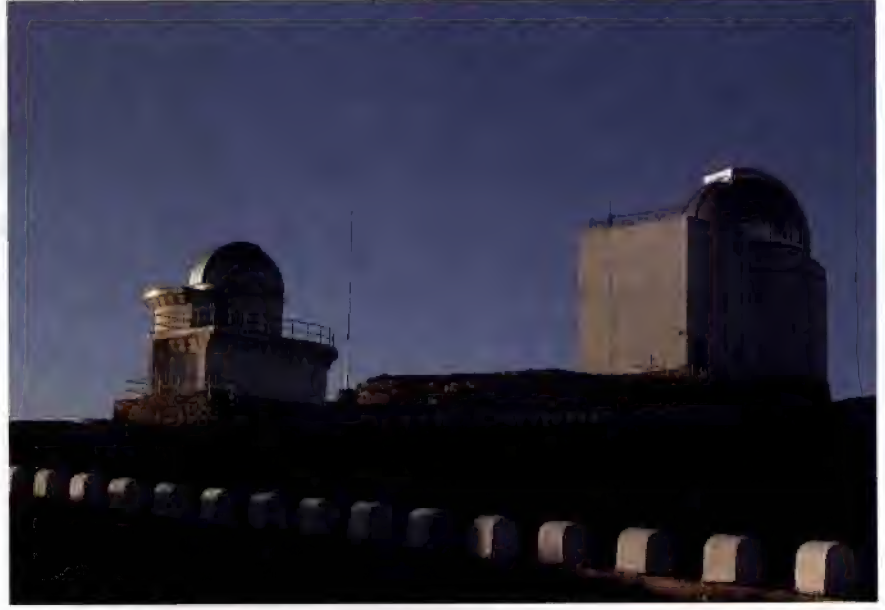
Dinlenme arasının sonuna doğru uzman gözlemciler birden dışarıya koşturdular. Rüzgâr şiddetlenmiş, teleskoplardan birini de devirmişti. Ötekilerin kurtarılması gerekiyordu. Teleskopları kapan uzman gözlemciler, ellerinden geldiğince hızlı onları içeriye taşıdı. Bundan sonra da gözlem aralarında teleskopların içeriye taşınması uygulaması yerleşti.

Prof. Dr. Zeynel Tunca, Prof. Dr. Dursun Koçer ve Prof. Dr. Orhan Gölbaşı'nın yönlendirdiği uzman gözlemciler, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Ege Üniversitesi ve Trakya Üniversitesi'nin astronomi bölümlerinde okuyan öğrencilerdi. Aralarında yüksek lisans ve doktora çalışması yapanlar da bulunuyordu. Onlar için bu şenlikteki gözlemler, amatör gökbilimciliğin belki de en kolay gözlemleri idi. Ama onlar, gerek teleskopların başında gerekse stantların ardında büyük bir şevk ve sabırla katılımcılara gökbilim sevdasını aşılamaya çalıştılar, onları aydınlatıyorlardı. Yorgunluğun doruğa ulaştığı üçüncü günün sabahına değin de bu özverili çalışmayı sürdürdüler.

Aradan sonra katılımcılar, şenlik kapsamındaki ilk semineri izlemek için açılış yapıldığı büyük çadıra gitti. Orada Zeynel Hoca katılımcılara gök atlası hakkında bilgi verdi ve nasıl kullanıldığını açıkladı. Ayrıca UFO'lardan astrolojiye değin başka konulara da değindi, soruları yanıtladı. Seminerden sonra başlayan ikinci gözlemde, katılımcılar artık gökyüzüne daha bir başka bakıyorlardı. Uzmanlar bu kez teleskoplarını Vega, Sirius, Betelgeuse, Halka Nebula gibi başka yıldızlara, yıldız kümelerine ve bulutsulara çevirdiler. İkinci gözlem bir saat







kadar sürdü. Verilen kısa bir aradan sonra da yine büyük çadırdaki TUG'un bugünkü durumuna nasıl geldiğini anlatan etkileyici bir saydam gösterisi gerçekleştirildi.

## Ulusal Gözlemevi

Yaklaşık 30 yıllık bir geçmişi olan TUG, 150 cm çaplı optik teleskopuyla Türkiye'nin en büyük gözlemevi. Ayrıca 40 cm çaplı ikinci bir teleskop daha var. Gözlemevinin uzun kuruluş sürecinde, gökbilimcilerimizin gösterdiği özverili çabanın benzerini başka bir alanda bulmak çok zor. Bu çabaların sonunda gurur duyulacak bir gözlemevi çıkmış ortaya. Ortam ise koşulları

açısından Dünya'nın sayılı gözlem yerlerinden biri olan Bakırlıtepe, ne yazık ki Antalya'nın ışık kirliliğinden etkilenmeye başlamış bile. Eğer ışık kirliliğine karşı önlem alınmazsa TUG'da yürütülen dünya çapındaki bilimsel çalışmalar olumsuz etkilenecek.

Saydam gösterisinin ardından verilen küçük bir çay-kahve molasından sonra, katılımcılar gruplar halinde gözlemevinin 40'lık ve 150'lik teleskoplarını ziyaret ettiler. Ne var ki bilimsel çalışmalar sürdürüldüğü için o teleskoplardan gözlem yapılamadı. Teleskopların gezilmesi bir buçuk saat kadar sürdü. Dinlenme ve ısınma için bir başka küçük mola verildiğinde saat sabahın üç buçuğuydu ve yorgunluk

kendini göstermeye başlamıştı. Saat dörtten sonra teleskoplar Ay gözlemi için gözlem sahasından daha yukarıda bir noktaya taşınıp hazırlıklar yapıldı. Ay gözlemi şenlik programındaki son etkinlikti. Saat beşe doğru katılımcılar hilal biçimindeki yeni doğan Ay'ı gözlediler.

Sabaha karşı, TUG görevlileri ve uzman gözlemciler dışında herkes taşıtlara bindi. Artık Antalya'ya dönüş yolculuğu başlamıştı. Uzun, yorucu ama sıradışı ve güzel bir gecenin sonunda katılımcıların çoğu, ülkütücü yolun yürekleri ağızlara getiren virajlarına bile aldırmandan uykuya daldı.

Çağlar Sunay  
Fotoğraflar: Alp Akoğlu





# g ö k y ü z ü

## Leonid Göktaşı Yağmuru

Dünyamız, bu ay içerisinde, gezegenlerarası bir nehirten geçecek. Bu nehir, bildiğimiz anlamda bir nehir değil doğal olarak. Bu, toz ve kum tanesi gibi küçük parçacıklardan oluşan bir nehir. Birkaç saat içerisinde, bu parçacıkların pek çoğu saniyede 71 km hızla atmosfere gi-

recek. Herbiri, atmosferin üst katmanlarında yanarak, güzel bir gösteri sunacaklar.

Bu göktaşı yağmurunun yoğunluğunun ne olacağı nehrin neresine dalacağımıza bağlı. Ancak yine de sayının yüksek olacağı neredeyse kesin. Dünya'nın tüm uzay ajansla-

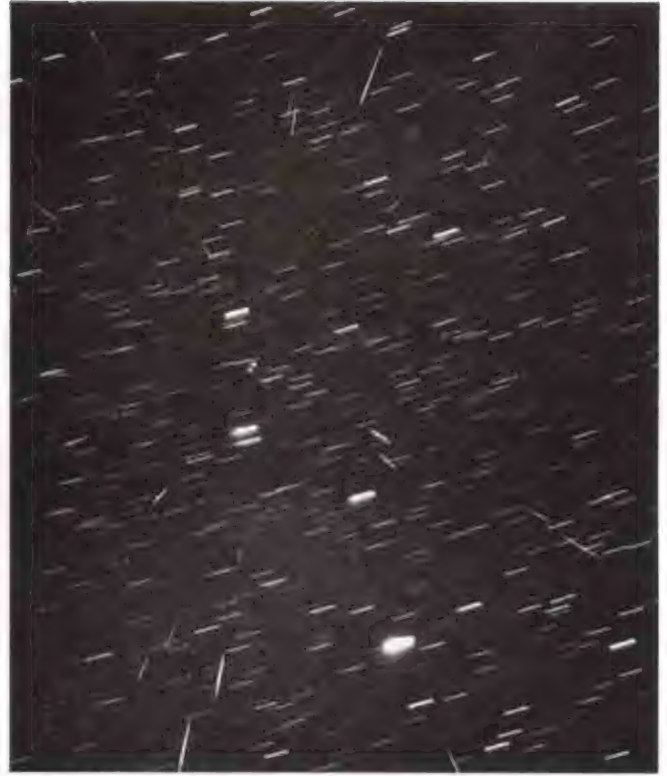
rı, yörünge'deki çalışan yaklaşık 500 uyduyu tehdit eden bu durum karşısında kaygılılar. Aralarında Hubble Uzay Teleskopu'nun da bulunduğu uyduları olası çarpışmalardan korumak için, onların en sağlam yönlerini parçacıkların geleceği yöne çevirmeye hazırlanıyorlar.

Bu arada, tüm yeryüzündeki amatör gökbilimciler, olası göktaşı fırtınasını dört gözle bekliyorlar. Bu yıl, Leonid göktaşı yağmuru sırasında, binlerce göktaşının izlenebileceği tahmin ediliyor. Gözlenebilecek göktaşı sayısı, yeryüzü üzerinde hangi konumda olduğumuza bağlı. Göktaşı yağmuru, kısa bir süre boyunca (belki bir saatten bile kısa) çok yoğun olarak yaşanacak. Bu nedenle, Dünya'nın hangi bölgesi o sırada parçacıkların bulunduğu nehirle karşılaşarsa, gösteri o bölgede en yoğun olacak. Bu yıl, şanslı bölgenin doğu Asya olacağı tahmin ediliyor. Ancak, birkaç saatlik kaymalar olası. Bu durumda, şanslı bölge bizim bulunduğumuz yer de olabilir.

Leonid göktaşı yağmuru, her yıl 17 Kasım'da gerçekleşir. Genellikle pek ilgi çekici değildir. Ancak, bu yıl durum çok büyük olasılıkla farklı olacak. Çünkü, göktaşlarının kaynaklandığı 55P/Tempel-Tuttle adlı kuyruklu yıldız, daha geçtiğimiz şubatta Güneş'e en yakın konumundan geçti. Bu kuyruklu yıldız ve ardında bıraktığı toz bandı, her 33,25 yılda Güneş'in çevresindeki yörüngeinde bir tur atmaktadır. Bu nedenle, yaklaşık her 33 yılda bir yoğun bir Leonid fırtınası görülmektedir. Kuyruklu yıldızın bir önceki geçişi, 1966 yılında gerçekleşmişti. Bu sırada, saatte yaklaşık 150 000 göktaşı (kayan yıldız) gözlenebilmiş.







Yukarıdaki fotoğraflar, 17 Kasım 1966'daki Leonid göktaşı yağmuru sırasında çekilmiştir. Sağdaki fotoğrafta, Aslan Takımyıldızı ve burada yer alan radyanttan çıkan göktaşları görülüyor.

55P/Tempel-Tuttle Kuyruklu yıldızı'nın (aynı zamanda da Leonidlerin) bir özelliği, yörüngesindeki hareketinin Dünya'nın yörüngesindeki dönüşünün ters yönünde olmasıdır. Bu nedenle Dünya, göktaşlarıyla baş başa çarpışacak. Bu da onların çok hızlı bir şekilde atmosfere girerek çok parlak olmalarını sağlayacak.

Leonidler, büyük olasılıkla, önümüzdeki ve sonraki yıl da etkinliğini koruyacak. Ancak, önümüzdeki iki yıl kasımın 17'si gözlem koşulları bakımından bu yılki kadar verimli olmayacak. Çünkü, Ay gökyüzünü aydınlatacak. Bu yıl, bu konuda oldukça şanslıyız.

Şimdi, Leonidler nasıl gözlemlenebileceğimize değinelim. Yerkürenin neresinde olursak olalım bir göktaşı yağmuru izlemek için en uygun zaman, sabahları saat 1:00'dan havanın aydınlanmaya başladığı ana kadar olan süredir. Göktaşı yağmurlarında, göktaşlarının atmosfere girdikleri yer "radyant" olarak adlandırılır. Leonidler, adlarını aldıkları Aslan Takımyıldızı'ndadır. Sabaha karşı, Aslan Takımyıldızı gökyüzünde yükselmiş olduğundan, göktaşlarının gittikleri yönün tersi bu noktayı gösterecektir.

Göktaşı yağmuru gözlemleri çok zevklidir. Kimi göktaşı birdenbire parlayıp kaybolurken, kiminin patlayarak yandığını ve gökyüzünde dakikalarca kaybolmayan parlak bir iz bıraktığını görebilirsiniz. Gözlem için, ışık kirliliğinden olabildiğince uzak bir yer seçilmektedir. Göktaşlarını izlemek için, başı havaya kaldırıp gözlem yapmak yorucu olur. Bu nedenle, en iyisi, bir şezlonga veya döşegin üzerine sırtüstü uzanmaktır. Kasım ayında havanın soğuk olacağını ve uzun süre yatmanın üşümeye neden olacağını unutmamak gerekir. Bu nedenle en iyisi bir uyku tulumuyla yatmaktır.

Göktaşlarını fotoğraflamak, oldukça kolaydır. Bunun için gereken, uzun pozlama yapabilen bir fotoğraf makinesi ve makineyi uzun süre sabit olarak bir bölgeye yönlendirmeye yardımcı olacak bir üçayaktır. Göktaşlarını yakalayabilmek için, hızlı film kullanmak gerekir. 50 mm standart objektif, iyi bir seçim olur. Pozlama süresi, ışık kirliliği miktarına bağlıdır. Filmin aydınlanmaya başlayacağı ana kadar pozlama yapılabilir.

Doğru pozlamayı elde etmek için, değişik süreler denenebilir.

Pozları çekerken, not almak önemlidir. Bu, bir sonraki gözlemlerinizi için tecrübe olacaktır. Eğer daha önce bu konuda bir tecrübeniz yoksa, 1, 2, 4, 8 ve 15 dakikalık pozları deneyebilirsiniz. Bu tür fotoğraflar çekebilmek için, bol bol filme gereksiniminiz olacaktır. Birkaç göktaşı yakalayabilmek için, defalarca pozlama yapmanız gerekebilir. Fotoğraflarda, radyant noktasını bulmak istiyorsanız, objektifi Aslan Takımyıldızına çevirmeniz gerekir.

Göktaşı yağmurlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgiyi, dergimizin Ağustos 1996 sayısındaki "Ağustos Ayında Gökyüzü" köşemizde bulabilirsiniz.

## Ayın Gök Olayları

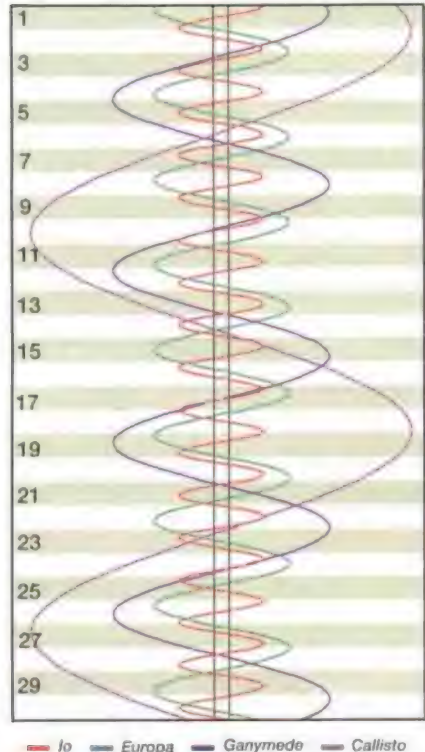
Jüpiter, bu ay da gece gökyüzündeki en parlak gök cisimi (Ay'dan sonra) olma özelliğini koruyor. Gezegen, hava karardığında, güneydoğu ufku üzerinde yükselmiş oluyor. Satürn, Jüpiter'in, sadece 10'da biri parlaklığında olmasına karşın, bulunduğu bölgede pek parlak yıldız bulunmadığından, 0 kadırlık parlaklığıyla oldukça dikkat çekiyor. Akşam, her iki gezegen de ufuktan hemen hemen aynı yükseklikte yer alıyorlar.



Teleskopla yapılacak gözlemler için, her iki gezegen de oldukça iyi durumda. Bu, Dünya'nın onlara yakın konumda yer almasından kaynaklanıyor. Ayın sonuna doğru, her iki gezegenle de uzaklığımız biraz artacağından, gözlem kalitesi biraz düşecek.

Jüpiter ve Satürn, ikisi de Balıklar Takımyıldızı'nda yer alıyor ve ay boyunca yıldızlara göre neredeyse sabit konumda kalıyorlar.

Merkür, ayın başında yükselişini artırarak, 10 Kasım'da, Güneş'ten en uzak görünür konumuna ulaşıyor. Ancak, yine de hava kararmaya başladığında ufka çok yakın olduğundan, gözlem için pek uygun konumda değil. Merkür'ü gözleyebilmek için, ayın 20'sine kadar, Güneş battıktan yaklaşık yarım saat sonra, güneybatı ufku üzerini bir dürbün-

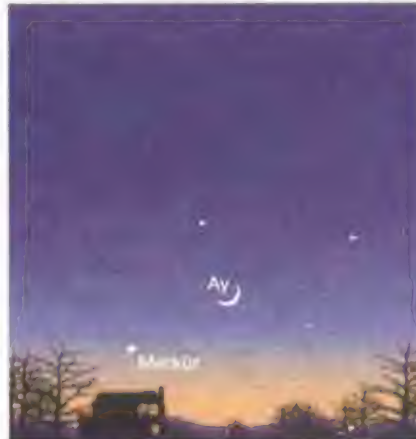


— Io — Europa — Ganymede — Callisto

15 Kasım 1998 Saat 21'de gökyüzünün genel görünüşü

le taramalısınız. Merkür, ayın 8 ve 9'unda Akrep Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Antares'le yaklaşacak. Gezegeni, bu tarihlerde, Antares'in yaklaşık 2 derece sağ üstünde gözleyebilirsiniz.

Kasım ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



14 Kasım akşamı Ay ve Merkür



20 Kasım sabahı Mars ve Ay

Venüs, Güneş'e çok yakın konumda oluşu nedeniyle, ay boyunca gözlenemeyecek. Mars, Ayın başında 2:00 sularında, sonunda ise, yaklaşık yarım saat önce doğu ufkundan yükseliyor. Mars'ı gözlemek için en uygun zaman, gökyüzünde yükseldiği sabah hava aydınlanmadan öncedir. Ayın ortasına kadar, Aslan Takımyıldızı'nda yer alan gezegen, ayın 15'inden sonra Başak Takımyıldızı'na geçiyor.

Ay, 3 Kasım'da dolunay, 10 Kasım'da son dördün, 18 Kasım'da yeniay, 26 Kasım'da ilk dördün evrelerinde olacak. Ay, 5 Kasım gece yarısına doğru, Boğa Takımyıldızı'ndaki Hyades Açık Yıldız Kümesi'nin tam ortasında yer alacak. Ay, 6 Kasım sabahı Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran'ı örtecek. Örtölme, saat 4:20'de başlayacak ve yaklaşık 50 dakika sürecek.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:  
Akoğlu, A., Perseid Gökyaşı Yağmuru: Bilim ve Teknik, Ağustos 1996.  
Rao, J., The Return Of Leonid Meteors, Sky & Telescope, Kasım 1998

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için: [majordomo@hsn.net](mailto:majordomo@hsn.net) adresine, "subscribe gökbilim" yazan bir e-posta gönderebilirsiniz.



# Işık Kirliliği

Işık kirliliği, yanlış yerde ve yanlış zamanda, yanlış miktarda ve yönde ışık kullanılmasıdır. Bu kullanımın sonucu olarak göğün doğal fon parlaklığı artar, yollarda göz kamaşması yüzünden görüş bozulur; ışığı üretmek için harcanan enerjinin önemli bir kısmı boşa gider.

Işık kirliliğinin esas kaynağı, cadde ve sokakların aydınlatmasıdır. Bundan başka, binaların aydınlatılması, reklam ışıkları, spor alanlarının aydınlatılması, güvenlik amacıyla aydınlatma, evlerden, binalardan dışarı taştan ışık hep bu kirliliğin nedenleridir. Bu şekilde yapılan aydınlatmaya "dış aydınlatma" denir. Ne yazık ki genellikle kötü ve savurgan biçimde yapıldığından ışık kirliliğinin artmasına yol açar.

Işık kirlenmesinin zararları nelerdir? Bir kere, gözün alışık olduğu aydınlatma düzeyi aşıldığından, görme performansı ve veriminin kaybolması söz konusudur. Sonra ışığın istenmeyen ya da gerekmeyen yeri aydınlatması durumu vardır ki, buna ışık saldırı denilebilir. Bir bakıma doğrudan gökyüzüne giden, yani boşa giden ışıktır. Saçılma yoluyla göğün parlamasına neden olur. Bunu da gökbilimcileri istememektedir. Ülkemiz gökbilimi için önemli olan Antalya'daki Ulusal Gözlemevi'nde bu durum gelecek için çok kaygı yaratmaktadır. Çünkü bu boşa giden vergidir, boşa giden karanlık gökyüzüdür. Üstelik bu anlamsız, sınırları dışına taşan bir aydınlatmadır. Bu şekilde, yani nitelsiz ve kötü yerleştirilmiş lambalarla gereken yerler değil, olsa olsa gök aydınlatılır.

Peki, hem gece güvenliğinden hem de aydınlatmanın işlevselliğinden ödün vermeden ışıklandırmada

enerji tasarrufu nasıl sağlanabilir? Işık kirliliği en aza nasıl indirgenebilir?

Önce şu gerçeği kabul ederek işe başlayalım: "Göğü aydınlatma"nın hiçbir yararı yoktur. Malımızı, canımızı güvende hissetmemize de bir katkı sağlamaz. Yani ışıklandırma, suç işleyecek olanların suç işlemesini engelleyen bir öge değildir. Suçluları gökte aramanın yararı yoktur. O halde, ilke olarak öncelikle şunlar yapılmalıdır: Işığın göğe yönelmesini kesmek ve aydınlatılacak yere daha doğru şekilde yönleltmek; birim enerji başına daha çok ışık veren kaynakları kullanmak ve zamanlayıcılar kullanarak, gereksiz aydınlatmaları örneğin, reklam ve ilan ışıklandırmalarını gece yarısından sonra kapatmak. Kısaca belirtmek gerekirse kaliteli aydınlatma yapmak.

Kaliteli aydınlatma yapma konusunda Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'nin önerileri oldukça dikkat çekici. Birlik, "genel olarak dış aydınlatma lambaları, lambaların bulunduğu yerden geçen yatay düzlemde daha yukarıya gitmeyecek şekilde perdelenmelidir" diyor. Çünkü böylece istenmeyen yer aydınlatılmamış oluyor. Şunu da ekliyor: "Aydınlatmada kullanılan lambalar elektrik enerjisi harcadığına göre elektrik gücünü ışık gücüne çevirmede en verimli lamba tercih edilmelidir ve en verimli kaynak düşük basınçlı sodyum buharı lambasıdır." Çünkü bu lambanın verdiği ışık kendine özgü sarı-turuncu renktedir. Böyle lambalar kullanıldığı zaman uzaydan gelen ışığın %99'u hâlâ görülebilir. Sarımsı ışık gözün en duyarlı olduğu renktir ve görmemizde en etkili olanıdır. O halde enerji tasarrufunun önemli olduğu her yerde, renk ayrımı-



TUG'dan Ülker (Yedikzadeş) ve Hyades takımyıldızları bölgesinin görünüşü. Fotoğraf, T40'dan Antalya üstünde yatayla 30° açı yapan doğrultuda çekilmiştir. Antalya'nın ışıklarının neden olduğu gök parlaklığı görülmektedir.

nın önemsiz olduğu her yerde, sodyum lambaları, özellikle düşük basınçlı sodyum lambaları kullanılmalıdır.

Bu konuda bazı ülkelerde alınan önlemler oldukça dikkat çekicidir. Örneğin ABD'de 60'dan fazla yerel yönetim, ışıklandırma için yeni yasalar ve yönetmelikler çıkartmış ve birtakım önlemlerle başarılı sonuçlar almışlardır. Kanarya Adaları'nda ve İspanya'da etkili aydınlatma için gerektiğinde eski civa buharlı lambalar yeni armatürlü, düşük basınçlı sodyum lambalarıyla değiştirilmiştir. Bu değişikliğin maliyetini, ilk 3-5 yıldaki enerji tasarrufunun karşılayabileceği hesaplanmıştır. Vicuana şehri civarı lambaları sodyum lambalarıyla değiştirildiğinde elektrik tüketiminde 2 kat azalma olduğu tespit edilmiştir.

Vurgulamak gerekir ki, ışık kirliliği görmezden gelinecek bir sorun değildir. Bu başlı başına bir çevre sorunudur ve çözümü de anlatıldığı gibi oldukça basit önlemlerle yapılabilir. Ama eğer önlem alınmaz ve hâlâ gökyüzü aydınlatılmaya çalışılırsa... Bunun hesabını kim verir?

Zeki Aslan  
Prof. Dr., TUG Müdürü



Bakırtepe'den Antalya'ya doğru bakış. Antalya'da gök kapalı iken TUG'da gök açık olabilmektedir. İkinci fotoğrafta ise TUG'dan Antalya'nın ışıkları görülmektedir.





# Kelepir Süper Bilgisayarlar



1994 yazında Thomas Sterling ve Don Becker, NASA'nın Dünya ve Uzay Bilimleri (ESS) projesi için, 16 DX4 işlemcisi Ethernet ağı üzerinden birbirlerine bağlayan bir bilgisayar kümesi (cluster) ürettiler. Makinelerine Beowulf adını verdiler. Bilgisayar çok kısa zaman içerisinde büyük başarı sağladı. Belli bir takım hesaplama ihtiyacını karşılamak için, herhangi bir bilgisayar satıcısından alabileceğiniz standart parçaları kullanma fikriyse, hem NASA'nın başka projelerine, hem de başka akademik ve araştırma kurumlarına sıçradı. Bugün tüm dünyadaki bilgisayar kullanıcıları topluluğu "Beowulf Sınıfı Bilgisayar Kümesi" diye bir bilgisayar kategorisini tanıyor.

NASA'nın ESS projesi, Yüksek Performanslı Hesaplama ve İletişim (HPCC) programının altındaki araştırma projelerinden birisi. ESS projesinin amaçlarından birisi, büyük ölçekte paralel (MPP) bilgisayarların araştırmacılarca karşılaşılan sorunları çözmek için kullanılıp kullanılamayacağıydı. İlk Beowulf bilgisayar ESS uygulamaları sırasında sık sık karşılaşılan büyük veri kümelerine ilişkin sorunları çözmek amacıyla tasarlanmıştı.

Aslında sözkonusu tarihin Beowulf sınıfı bilgisayarların ortaya çıkabilmesi için çok uygun olduğunu da belirtmek gerekir. Geride kalan 10-12 yıl içerisinde Beowulf bilgisayarların doğuşunu sağlayan birçok olay gerçekleşti. Ofislerde ya da evlerde kullanılan sıradan bilgisayarlara yönelik büyük bir pazarın oluşması, mikro işlemciler, anakartlar, diskler ve ağ bağdaştırıcıları gibi bilgisayar donanımlarının isteğe bağlı olarak alınabilmesi, tüm bu parçaların fiyatları düşerken güvenilirliklerinin artması, bilgisayar endüstrisinde daha önce benzeri görülmemiş düşük bir fiyat/performans oranı sağladı. Donanım cephesindeki bu gelişmelerin yanı sıra yazılım cephesinde de, özellikle Linux

işletim sisteminin ortaya çıkması, GNU projesindeki derleyiciler ve programlama araçları, MPI ve PVM kütüphaneleri gibi herkese açık yazılımlarının yaygınlık kazanması sayesinde, donanımdan bağımsız yazılım elde edilebildi. Paralel bilgisayarlarda çalışan araştırmacıların geçmişte kazandıkları deneyimleri onlara, üreticilerden alınmış paralel donanımlar üzerinde bile yüksek performans elde etmenin zor bir iş olduğunu ve "kendin yap" anlayışını edinmeyi gerektirdiğini göstermiş. Paralel platformların önem kazanmasında geçmişteki bir önemli noktaysa, hesaba dayalı bilime geçen zaman içinde daha fazla güvenilmesi ve yüksek performanslı hesaplama-maya giderek artan talep. İşte tüm bu gelişmelerin (donanım, yazılım, deneyim ve beklenti) Beowulf sınıfı bilgisayarların oluşumunu sanki doğal evrimsel bir olay haline soktuğu söylenebilir.

Her ne kadar işlemci performansındaki artış çevremizde sürekli söylene-gelse de, Beowulf sınıfı bilgisayarların gelişimindeki belki de en önemli nokta ağ teknolojilerinde maliyet/performans kazanımlarıdır. Paralel bilgisayarların geçmişinde akademik gruplar ve ticari üreticiler zamanlarının en iyi işlemcilerini kullanarak bilgisayarlar tasarladılar da, bir tek tip bağlantı şekline ya da özel "ara" işlemcilere ihtiyaç duydular. Akademik kişiler için bunlar ilginç araştırma konularına ve yeni fikirlerin keşfine yol açıyorsa da, bu tip çabalar genellikle tek tip makinenin kullanımıyla sonuçlandı. Bu tip bilgisayarların ömrü çoğunlukla, çalışmalarını bunlar üzerinde yapan lisansüstü öğrencilerinin kariyerleriyle sınırlı kaldı. Üreticilerse, ya bilgisayarların belli bir özelliğini güçlendirecek bağlantı şekilleri seçiyor ya da bilgisayarın belli bir pazarın ihtiyaçlarına uyduracak şekilde tasarlıyorlardı. Bilgisayarın tüm özelliklerinden yararlanabil-

mek ise ancak donanıma uygun yazılım kullanılmasıyla gerçekleşebiliyordu. Fiyat/performans kriterindeki düşüşler ve Linux'un yüksek performanslı ağ desteği, standart donanımlar kullanılarak PC sınıfı bilgisayarlardan yük dengeli sistemlerin oluşturulabilmesini sağladı. İşte bu yüzden, yüksek düzey paralel bilgisayar üretici firmalarının (Gray, Thinking Machines gibi) zor zamanlar yaşarken, paralel işleme gelişmeye devam ediyor.

İlk Beowulf bilgisayar DX4 bilgisayarlar ve 10 Mbit/s bant genişliğine sahip Ethernet ağı kullanılarak yapılmıştı. İşlemciler bir tek Ethernet kartı için fazla hızlıydılar ve Ethernet anahtarlar-teknolojisi o sıralarda çok pahalıydı. Sistemi dengelemek amacıyla Don Becker Linux için Ethernet sürücülerini yeniden yazdı. İki ya da daha fazla Ethernet arasında trafiğin bölündüğü "kanal bağı" (channel-bonded) bir Ethernet yarattı. 100 Mbit/s hızındaki yeni Ethernet teknolojisinin ucuzlamasıyla bu sisteme —en azından şimdi— gerek kalmadı. 1997'nin sonlarında 16 adet 200 Mhz P6 işlemcili, Fast Ethernet ağıyla ve bir Fast Ethernet anahtarıyla birbirine bağlı bir sistem iyi bir seçimdi. Yine de, yük dengeli bir bilgisayar kümesinin tam konfigürasyonu, kümenin boyutuna, işlemci hızıyla ağı bantgenişliği arasındaki ilişkiye ve tüm bu parçaların fiyatına bağlı kalmaya devam ediyor. Ancak Beowulf kümeli sistemlerinin en önemli özelliği, tüm bu değişikliklerin (işlemci tipi ve hızı, ağ teknolojisi, parçaların maliyeti vs.) programlama modelini değiştirmemesi. Bu yüzden Beowulf sistemlerinin kullanıcıları ileriye dönük uyumluluğu, geçmiş yıllardakinden çok daha fazla yaşayacaklar.

İleriye dönük uyumluluğun bir anahtar noktası da, Beowulf sınıfı bilgisayarlarda kullanılan yazılım sistemleri. Linux'un olgunluğa ulaşması ve gü-



venilirdiğinin artması; GNU yazılımları ve PVM-MPI kütüphaneleri aracılığıyla ileri geçişinin standartlaşması, programcılara yazdıkları programların gelecekteki Beowulf sistemlerde çalışacağı garantisini verdi. Hem de işlemciyi kim üretirse üretsün, ya da ağ teknolojisi ne olursa olsun...

İlk Beowulf bilgisayar ESS'deki araştırmacıların hesaplama gereksinimlerine yanıt vermek için yapılmıştı. Sırf paralel programlama deneyimi olan araştırmacılar için üretilmişti. Bu araştırmacıların çoğu yıllarca performans bilgilerinin ayrıntıları için MPP üreticileriyle ve sistem sorumlularıyla tartışmış; gelişmemiş araçlarla ve yeni programlama modelleriyle boğuşmuşlardı. Bu nedenle de kaçınılmaz olarak bir "kendin yap" anlayışı ortaya çıkmıştı. Öğrendikleri bir başka gerçekse, büyük bir bilgisayarı kullanmanın aslında makinenin devasa kaynaklarının çok küçük bir kısmını başka kullanıcılarla paylaşma anlamına gelmesiydi. Bu kullanıcılar için bir bilgisayar kümesi, tamamen kontrol edip kaynaklarını sonuna kadar kullanabilecekleri, daha verimli, daha yüksek performanslı bir hesap ortamı anlamına geliyordu. Bu yaklaşımı "Yapabileceğin birşeyi niye satın alarsın?" sorusuyla da özetlemek mümkün. Bu yaklaşımın altında yatan bir başka gerçek de, Beowulf sınıfı bilgisayar yapmayı ve işletmeyi öğrenmek bir yatırımken, belli bir üreticinin bilgisayarının tuhaflıklarını öğrenmenin sizi o üreticinin kölesi haline getirmesi.

Supercomputing '96 etkinliğinde NASA ve ABD Enerji Bakanlığı, 50 bin dolardan aza malolan ve 1 gigaflop/s performans sunan bilgisayarlar kümeleri tanıttılar. Bir yıl sonra, NASA Goddard Uzay Uçuşu Merkezi, 199 adet P6 işlemciyi 10.1 Gflop/s kapasitede çalışacak şekilde bir araya getirdi. Tüm bu sonuçlar Beowulf sınıfı bilgisayarların birer süper bilgisayar olduğu anlamına gelmiyor. Ancak istenirse, süper bilgisayar kullanıcılarının ilgisini çekecek kapasitede bir bilgisayar yaratmak mümkün.

Tecrübeli paralel programcılar dışında, Beowulf sınıfı bilgisayarlar paralel programlama konusunda çok az tecrübesi olan ya da hiç olmayan kişiler tarafından da kullanılmaktadır. Aslında bu tip bilgisayarlar genellikle sınırlı

kaynakları bulunan üniversitelere, paralel programlama derslerini öğretmek için mükemmel bir platform sunduğu gibi, bilgisayar bilimcilerine de uygun maliyetli hesaplama gücü sağlıyor. Böyle bir durumda bir üniversite için başlangıç maliyetinin çok düşük olduğundan söz edilebilir. Zira bu tip bir projeye ilgilenen öğrenci büyük olasılıkla kendi bilgisayarında Linux kullanıyordu. Laboratuvar kurma ve paralel programlar yazma onun öğrenme deneyiminin bir kısmını oluşturmaktadır.

Paralel bilgisayarlar içinde sınıflandırıldığında, Beowulf bilgisayarlar kümeleri MPP ile NOW (iş istasyonları ağı) arasında bir yerdedir. Beowulf projesi her iki tipte bilgisayarın da geliştirilmesi sırasında elde edilen kazanımlardan faydalanır. MPP tipik olarak büyüktür ve bağlantılarında Beowulf sınıfı bilgisayarlardan daha az ağ gecikme süresi vardır. Programcılarının en yüksek performansı elde etmeleri için yerellik, yük dengeleme ve iletişim gibi konulara kafa yormaları gerekir. Bir NOW sistemini programlama, genellikle bir laboratuvardaki ya da kampüsteki bilgisayarların atıl işlemci gücünü kullanabilmeye yöneliktir. Ancak, bu sistemlerde kullanılacak programların algoritmalarının yük dengeleme sorunları ve iletişimdeki gecikme süresi gibi konulara aşırı toleranslı olması gerekir.

Beowulf sınıfı bilgisayarlar NOW grubundan küçük ama önemli farklarla ayrılır. Birincisi, bu kümedeki her bir düğüm (node) kümeye adanmıştır. Bu, yük dağılımı sorununu kolaylaştırır. Zira düğümlerin performansları dış etkenlere bağlıdır. Ayrıca ağın, dış ağlar-

la tüm bağlantıları yalıtıldığından, ağ üzerindeki tüm trafik, uygulama tarafından belirlenir. Bu da, NOW'larda yaşanan beklenmedik gecikmeye ilişkin problemleri kolaylaştırır. Kümedeki tüm düğümler, kümenin yetki alanı içindedir. Örneğin bağlantı ağı dış ağdan yalıtıldığı için, işlemciler arasındaki yetki denetimi sadece sistem bütünlüğüne yöneliktir. Buna karşın bir NOW sisteminde ağ güvenliği göz önüne alınmalıdır. Ayrıca Beowulf sisteminde, her düğüm en iyi etkileşimi elde edecek şekilde ince ayar edilebilir.

Tüm Beowulf topluluğu da, Linux topluluğu gibi sıkı organize olmayan araştırmacı ve geliştiricilerden oluşmaktadır. Her organizasyonun kendi amaçları vardır ve Beowulf sisteminin belli bir parçasını geliştirmek (ya da kullanmak) için kendi nedenleri bulunur. Tüm bu topluluk, üyelerinin fikirlerini paylaşmak ve başarı ya da başarısızlıklarını tartışmak için duydukları istekle bir arada kalır. Bu etkileşimi sağlayan da Beowulf e-posta listesi, kişisel WWW sayfaları ve toplantılardır.

Beowulf projesinin geleceği tek tek organizasyonların katkılarıyla ve standart bilgisayar parçaları pazarının geleceği tarafından belirlenecek. Mikro işlemci teknolojisi gelişmeye devam ettikçe ve yüksek hızlı ağlar uygun maliyetli hale geldikçe, daha fazla sayıda geliştirici paralel platformlara geçecek ve Beowulf projesi de güçlenmeye devam edecektir.

Murat Maga

Kaynaklar  
<http://www.beowulf.org/>  
<http://fyna.ccn.purdue.edu/~pjt/mux>





# 1998'de Geleceğe Atılan Adımlar Geleceği Tasarlamak

Geçtiğimiz ay Nobel ödülleri sahiplerini buldu. Bu ödüllerden üçü, bilim alanlarında yapılan önemli çalışmalara veriliyor. 1998'de verilen bilimsel ve teknolojik ödüller yalnızca Nobel fizik, kimya ve tıp ödüllerinden ibaret değildi. Akademik kuruluşlardan bilim vakıflarına, popüler bilim dergilerinden reklam ajanslarına değin pek çok kuruluş, dikkate değer çalışmaları kendi ölçütleriyle seçip yarışmalar düzenledi, ödüller dağıttı. Ödüllü çalışmalar, kuantum kuramına katkılardan, fotokopi baskısı yapılmış kâğıtları geri kazanan düzeneklere, optik özellikleri kolayca değiştirilebilen ucuz gözlüklere varan geniş bir yelpazeye yayılıyor. Bazıları tümüyle kuramsal akademik çalışmalar, bazılarıysa, günlük yaşamı kolaylaştıracak ilginç tasarımlar. Bütün bu ödüllü çalışmaların ortak yanı, geleceğe yönelik yeni düşünceleri uygulamaya koyuyor oluşları.

**B**U YIL BİLİM ve teknoloji dağarcığına yapılan katkılarının tümü ödüllü çalışmalarla sınırlı değil elbette. Ayrıca, bu yıl verilen bilimsel ve teknolojik kapsamlı ödüllerin tam bir listesi de bu sayfaların sınırlarını çok aşacaktır.

İzleyen sayfalarda, Nobel Ödülleri, Discover dergisi Bilim Ödülleri, Smithsonian Enstitüsü'nün verdiği "Computerworld Smithsonian Innovation" Ödülleri, R&D dergisinin, yılın en iyi 100 tasarımına verdiği R&D 100 ödülleri ve Saatchi & Saatchi dergisinin bu yıl ilk kez verdiği "İletişimde İnnovasyon" tasarım ödüllerinden bazılarını bulacaksınız.

Bu ödüllerden Nobel, tümüyle temel nitelikte, katıksız bilimsel çalışmalara, diğerleri, teknoloji uygulamalarına verilmiştir. Bazı ödüllerin de, bilimsel içerikten çok, üstün yaratıcı tasarım özellikleri için verildiğini görüyoruz.

Bu yıl verilmesi beklenen başka önemli ödüller de var. Sözelimi, Popular Science dergisinin "Best of What is New" (Yenilerin En İyisi) tasarım ödülleri, bu yılın sonunda belli olacak. Discover dergisi 1999 yılında vereceği ödüller için başvuruları almaya başladı bile. Başvurular için çağrısı yapılan benzer nitelikte başka bir ödüllü tasarım yarışmasını da Braun firması duyurdu. "İşbirliği: Teknik ve Tasarım 1998" adlı bu yarışma için son başvuru tarihi 31 Ocak 1999. Yarışmada, geleceğe yönelik, yenilikçi teknik tasarımlar ödüllendirilecek.

## Geçmiş Tasarlamak

Computerworld Smithsonian 1998  
"Bilim" Finalisti

Diplododid soropodların keşifleri, 100 yıldan önceye dayanır. Keşiflerinden bu yana eşsiz büyüklükteki kuyruklarıyla, hem bilim adamlarını hem de meraklıları büyülemiştir. Bu aile, belki de en ünlü dinazor olan Brontozor'u ve dinazorlarla ilgili resimli kitapların tümünde yer alan Diplodocus'u da içine alır. Yaşamış en büyük dinazorların arasında yer alan bu canlıların kuyruk yapıları da dikkate değer. 15 metreyi bulan kuyrukları, en kalın yerlerinde yaklaşık bir metre çapındayken, uç noktasında bir-iki santimetre çapa kadar incelererek adeta birer kamçı oluyor.

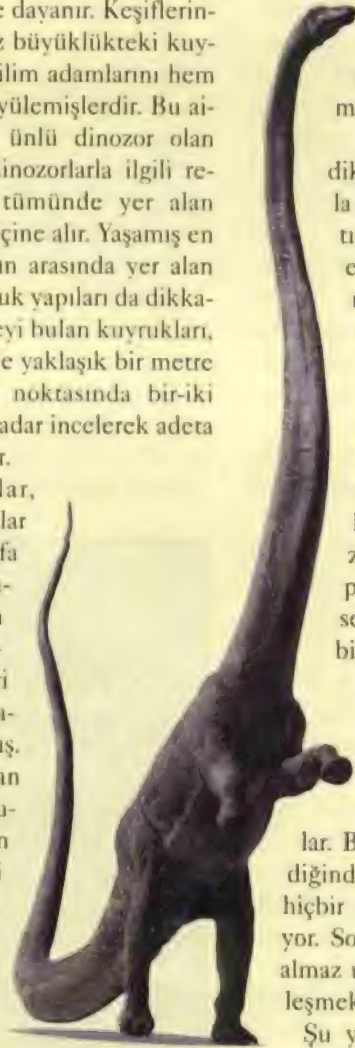
Paleontologlar, bu tuhaf kuyruklar üzerinde epey kafa yormuşlar. Uzmanların kimi, bunun etkin bir silah olduğunu, kimileri de yüzerken işe yaradığını savunmuş. Yine de, yaşayan hiçbir türün kuyruğuna benzemeyen bu organın işlevi yıllar boyu bir sır olarak kalmış. İki paleontolog, Nathan P. Myhrvold ve Philip Currie,

kafa kafaya verip, kuyruğun sırtını ancak bir bilgisayar simülasyonunun çözebileceğine karar vermişler. Fosilleşmiş kuyruk kemiklerinin ölçüleri büyük bir duyarlılıkla bilgisayara girilmiş. Böylece sanal bir model oluşturulmuş.

Uzmanlar, modeli incelediklerinde, kuyruğun kamçıyla olan benzerliğinin, rastlantının ötesinde olduğunu fark etmişler. Emin olmak için, modeli bir kez de, mühendislerin, fiziksel cisimlerin mekanik özelliklerini inceledikleri bir modelleme programında sınamışlar. Bir düğmeye basarak elde ettikleri sonuç büyüleyici nitelikteymiş. Çözümlemelere göre, soropod'un kuyruğunun ucunun ses duvarını delmesine hiç bir engel yok.

Aslan terbiyecilerinin kullandıkları kamçılar, bildik şaklamalarını, uçlarının sestten hızlı hareket etmesi sayesinde çıkarırlar.

Bir soropod'un da canı istediğinde aynı şeyi yapması için hiçbir engel yoktur gibi görünüyor. Soropodlar, kamçı sesini akıl almaz uzaklıktaki eşleriyle haberleşmek için kullanmış olabilirler. Şu ya da bu nedenle, müthiş sesler çıkardıkları kesin.





## Çevirmen Kalem

Saatchi&Saatchi 1998  
"İletişimde İnnovasyon" Ödülü Finalisti



Fosforlu bir kalemle üzerini çizdiğiniz satırların anadilinize çevrilivermesi hoşunuza giderdi değil mi... Wizcom Technologies şirketinin ürünü Quicktionary neredeyse bunu bütünüyle gerçekleştiriyor. Quicktionary, tam da bir fosforlu işaretleme kalemi boyutları ve geometrisinde olan, gerçek zamanlı optik bir çevirici. Kalemın optik ucunu üzerinden geçirdiğiniz satırlar, ekranda istediğiniz dilde yeniden üretiliyor. Şu anda belli başlı 10 dilde çeviri yapabilen kaleminden dünyada yaklaşık 300 000 tane satılmış bile.

## Bitkisel Çözücüler

1998 Discover "Çevre" Ödülü

Dünya'daki çevre felaketinin neredeyse tamamına petrol ürünleri yol açıyor; yakıldıklarında çıkan gazlarla ya da doğrudan doğruya çevreye yayılarak. Salt çözücü olarak kullanılan petrol ürünlerinin yerine bitkisel özdeşlerini koyabilseydik, yine de, temiz bir dünyaya doğru büyük bir adım atabilirdik.

Argonne Laboratuvarından, Rathin Datta adlı bir kimyager, özlenen büyük adımın ilk küçük bileşenini gerçekleştirdi. Laktat esterleri denen bir çözücü sınıfının yerini alabilecek, çevre dostu bir çözücü üretti.

Bitkisel kökenli çözücüler üretmek zaten kolay. Sorun, bunu petrol ürünleriyle rekabet edebilecek kadar ucuza gerçekleştirmekte. Datta, bunu başarmış gibi görünüyor. Petrol ürünü benzerlerinin kilogramı 500 000 TL civarındayken, ürettiği bitkisel çözücü 250 000 TL'ye pazarlanabiliyor.

Mısır nişastası, şeker gibi doğal kaynaklardan ürettiği laktat ester, doğaya zararsız olduğu gibi, petrolün aksine, yenilenebilir bir kaynağa sahip. Yarı iletken endüstrisinde, boya sökme işlemlerinde, kağıdın üzerindeki basılı mürekkebin temizlenmesiyle geri kaza-

nımında ve benzeri sınırsız alanda kullanılabilecek olan ürün, yalnızca ABD'de yılda 3.8 milyon ton petrol kökenli çözücünden kazanım sağlayabilecek.

## En Soğuk Düdük

1998 Discover "Yeni Teknoloji" Finalisti

Buzdolabınız, kompresör yerine sesini duyamadığımız bir düdük tarafından soğutulmaya başladığında çok daha verimli çalışıyor olacak. Bu tuhaf önerme, Tim Lucas'ın beyninde 10 yıl önce ilk kez çıktığı zamanlar, ona inanabilecek kimse yoktu. Herkesin bildiği gibi, oldukça zayıf enerji taşıyan ses dalgaları, kısa sürede gürültüye ve sonunda da ısıya dönüşürdü. Hiç değilse, açık havada ya da silindirik rezonatörlerde bu hep böyle oluyordu. Ama nedense herkes,



kenarına üfllediğimiz bir boru gibi, silindirik rezonatörlerde oynuyordu. Tim Lucas, tüm bu olumsuzlukları sergilemeyen sayısız rezonatör geometrisi bulunabileceğini söylüyor. En azından, lobut biçimindeki rezonatörü, onun bu sözlerini fazlasıyla haklı çıkarıyor. Işın temeli, rezonatörün ağzına üflendiğinde oluşan hava akımının, rezonatörün ağız kısmında yüksek basınç oluşturmaya dayanıyor. Bu yüksek basınç noktası, rezonatörün ötme süresi boyunca, gazların sıkıştırılıp sonra soğutulabileceği, sıra dışı bir kompresör sağlıyor bize. İdeal geometride bir rezonatör kullanıldığında şok dalgaları oluşmuyor ve verim yüksek kalıyor.

## Fraktal Antenler

1998 Discover "Bilgisayar Donanımı ve Elektronik" Finalisti

Nathan Cohen, 1987'de külüstür radyosunun anten telini eğip bükmeye başladığında büyük bir buluş yapmak üzere olduğundan habersizdi. Niyeti,



## 1998 Nobel Fizik Ödülü

1998 Nobel Fizik Ödülü, "Kuvvetli manyetik alanlar içinde, elektronların, olağan elektrik yüklerinin kesirli katlarına denk yükler alabilen yeni parçacıklara dönüşebildiklerini" bulan Robert B. Laughlin, Horst L. Störmer ve Daniel C. Tsui'ye verildi.

Anılan durumu, Horst L. Störmer ve Daniel C. Tsui, olağanüstü güçlü manyetik alanlar ve düşük sıcaklıklarla çalışmaları bir deneyler sırasında, 1982'de keşfetmişti. Üzerinden bir yıl geçmeden, Robert B. Laughlin, bu deneyin sonuçlarını açıklamayı başardı. Kuramsal çözümler aracılığıyla, kuvvetli bir manyetik alanda, elektronların yoğunlaşarak bir tür kuantum sıvısına dönüştüklerini buldu. Bu buluşun, kayda değer yönü, tek bir kuantum sıvısı damlacığının içinde gerçekleşen olayların, maddenin dinamiği ve iç yapısına ışık tutabilecek nitelikte oluşu. Bu çalışma geçmişi 1879'a dayanan ve kuantum fiziğinin temel araçlarından biri olan Hall etkisini de içine katıp, kesirli kuantum Hall etkisi kavramının doğmasını sağlamıştır.

Başka fizikçiler, bir şeyleri böylecek daha küçük şeyler elde etmekle uğraşırlarken, Laughlin, Störmer ve Tsui'nin çalışması elektronların bir araya toplanıp manyetik alana sokulmalarıyla, eksiltme yoluna gidilmeksizin, daha küçük parçacıklara ulaşmaya olanak sağlıyor.



Yeşil topraklar, bir anlığına iki boyutlu bir düzleme tutturulmuş elektronları temsil ediyor. Mavi tepeler, manyetik alan ve öteki (yeşil) elektronların potansiyelinin etkisi altında hareket eden serbest prototip elektronların yük dağılımını gösteriyor. Siyah oklar ise, elektronlara bağlı manyetik akı kuantumlarının temsili gösterimi.



daresinin pencereleri arasına gerili çirkin anteni komşularının gözüne hoş görünür hale sokmaktı.

Cohen, biryerlerde fraktal eğrilerin, dar bir alanda olabildiğince fazla uzunlukta çizgi saklayabildiğini duymuştu. Şans eseri aklında kalan bu duyumun üzerine gitti ve antenini fraktal bir motif oluşturacak biçimde bükte. Radyosunu açtığına karşılaştığı sonuç şaşırtıcıydı. Hemen hemen hiç verim kaybı yok gibi görünüyordu. Anteni bükmenin verimi her durumda düşüreceğini herkes biliyordu.

Cohen zaman kaybetmeden bütün parasını elektronik gereçlerine yatırıp, garajını tuhaf bir laboratuvara çevirmişti. 10 yıl sonra, 1997'de elinde bir kibrit kutusu yüzeyinden taşmayan bununla birlikte mobil telefon frekanslarında bile net sinyal alabilen basit bir anten vardı.

Kurduğu Fraktal Anten Sistemleri Şirketi, cep telefonlarında kullanılacak basit, küçük ve ucuz bir antenin toplu üretiminin hazırlıklarını yapıyor. 1999'da pazara sürülmesi beklenen ürün, cep telefonlarının antenlerini neredeyse yok olacak kadar küçültüp, gövdenin içine saklayabilecek.

## Uçan Simit

1998 Discover "Havacılık ve Uzaybilimi" Finalisti

Helikopterin icadı, düşey olarak kalkabilen, alçaktan ve yavaş uçabilen, havada asılı kalabilen bir taşıt hayalini gerçekleştirmiş oldu. Ancak, helikopterlerin de sınırlamaları var. Helikopter gibi uçabilen bir taşıtın egemenlik kurabileceği en cazip alanlar, ormanların içleri ve sokakların aralıdır. Böylelikle geniş ve açıkta dönen bir ana pervane ve geriye uzanan, ucunda küçük bir pervane bulunan uzun kuyruk, bu aracın potansiyel değerini dışa vurmasını engelliyor.

Sikorsky, şirketinden James Cycon'un buluşu Cypher ile helikopter



## Ekransız Monitör

1998 Discover "Görme" Ödülü

Geleneksel monitörlerde izlenen yöntemin, kaya üstü resimlerdeki prensibe fazla bir şey eklediği söylenemez. Görüntü, şu ya da bu şekilde, bir ekrana veya bir perdeye yansıtılıyor ve izleyici buna bir kaya resmine baktığı gibi bakıyor.

Thomas A. Furness'in "retinal görüntüleyicisi" ise baştan aşağı yeni bir teknolojiyle üretilmiş. Görüntü, duyarlı lazer ışınlarıyla doğrudan doğruya retinaya aktarılıyor. Fikir, pilotlar için üretilen görsel uyarı ve rehberlik sistemleri üzerinde çalışırken oluşmuş. Etkin bir yöntem arayan Furness, önceleri, görüntüyü lazer aracılığıyla ön pencere üzerinde oluşturmayı denemiş. Ancak, bu şekilde oluşturulan görüntünün pilotu rahatsız etmekten, başka bir işe yaramadığı ortaya çıkmış.

Furness, devrinsel denebilecek bir buluş yaparak, görüntüyü üç temel renkte ince lazer kullanarak retinaya, hızlı taramalar ile yansıtmayı seçmiş. Nerede olduğunu bile anla-



yamadığınız bir lazer kaynağı, etrafta, istenen hayalet görüntüleri nitelikli ve renkli olarak görmenizi sağlayabiliyor.

Lazerin parlaklığıyla oynayarak, hayalet görüntünün, gerçek dünyanın görüntüsünü ne kadar örteceğini ayarlayabiliyorsunuz. Bütün görüntü, karşından gözbebeğinize doğrultulan ışınlardan oluşuyor olsa da, bu sizi rahatsız etmiyor.

Microvision firması tarafından pazarlanan teknoloji, sıradan tüketicilerin mali gücünün çok ötesinde bir fiyatla pazarlanıyor. 400.000 ABD dolarına satılan bu ekransız monitörler ucuz ve kitlesel olarak üretilebilirse, günlük yaşamda da ekranlar ve perdeler tarihe karışabilir.

yeniden bulunmuş oldu. Cypher, en yoğun ağaçlık bölgelerin girintilerinde dolaşabilecek kadar güvenli. Uçan bir Simate benzeyen Cypher'in pervaneleri orta kısımda olduğundan sağa sola çarpma olasılıkları yok. Şimdilik insansız bir araç olan Cypher, en umulmadık yerlerde bile uzaktan kumanda edilerek görüntü aktarabiliyor. Cisimlere dokunmasını önleyen algılayıcılarıyla, daracık alanlarda yavaşça gezinebiliyor. Üstelik kızılötesi kamerasını doğrudan güneşe çevirmeyecek kadar da akıllı...

## Ayarlanabilir Gözlük

Saatchi&Saatchi 1998

"İletişimde İnnovasyon" Ödülü Finalisti

Dünya nüfusunun beşte biri (yaklaşık 1 milyar insan) düzgün görebilmek için gözlüklere gereksinim duyuyor; ama bu gereksinimlerini karşılayamadan yaşamaya mahkûmlar. Bu insanların çoğu gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor ve ne gözlük satın alacak mali olanakları, ne de uygun gözlüğü verecek doktorlara erişimleri var.



Prof. Dr. Joshua Silver, bu durumdaki insanlar için birkaç yüz bin liraya satın alınabilecek ve doğru numaraya ayarlanabilecek bir gözlük tasarlamış.

Tasarladığı ayarlanabilir gözlüklerin camı, optik kalitesi yeterli düzeyde olan ve iki saydam katman arasına sıkıştırılmış sıvıdan oluşan yeni bir mercek özelliği taşıyor. Kullanıcı için, gözlüğünü ayarlamak, olsa olsa bir dübünü odaklamak kadar güç olacak. Bunu sağlayabilmek için düzeneğe enjektör pistonunu andıran bir basınç ayarlama aygıtı eklenmiş. Çeşitli gelişmekte olan ülkede yapılan alan çalışması, sistemin planlandığı gibi kolaylık ve başarıyla uygulanabildiğini gösteriyor.



## Yeraltı Telsizi

1998 R&D 100 "Telekomünikasyon" Ödülü



Madenlerde kazalar olduğu zaman, yaşamsal olan iletişimi kurulması beklenen telefon kabloları da devre dışı kalıyor. Madencilerin güvenli çıkış yollarından haberli olmaları için, güvenilir bir yeraltı telsiz sistemi yaşamsal önem taşıyor. David Reagor ve Quan Xi Jia tarafından geliştirilen bir sistem, yüzlerce metre kalınlıkta kaya bloklarının ardına telsiz sinyalleri gönderip ses ve yazılı mesaj iletebiliyor. Yapısında yüksek sıcaklıklarda bile üstün iletkenlik özellikleri gösteren maddeler bulunan bu telsiz, kaya katmanlarını geçebilen düşük frekanslı radyo dalgalarındaki küçük manyetik akı değişikliklerini algılayabiliyor. Söz konusu telsiz sistemi, çift yönlü iletişime de izin veriyor.

## Yeni Bir Tehdit, Yeni Bir Savunma

Computerworld Smithsonian 1998  
"Bilim" Finalisti

Dünya'ya çarpabilecek bir asteroid, en basit, en kaba, en şiddetli global tehdit olmalı. Ama, uzaydan gelen tek olası tehlike bu değil.

Yaşam, teknolojiyle içiçe girdikçe, elektronikleşme yaşamsal bir önem kazandıkça, daha ince tehlikeler de insanlığı sarsabilecek tehditler savurabiliyor.

Sıradan Güneş olaylarının, manyetik fırtınaların, enerji ve iletişim sistemlerimizi ortadan kaldıracakları anlaşılmaya başladı. 13 Mart 1989'da Quebec elektrik dağıtım sistemi çöktü. İncelemeler sonucunda, buna, büyük bir manyetik fırtınanın yol açtığı anlaşıldı.

mişti. Oluşan ışık oyunları ABD'den bile gözlemlenmişti. 20 Şubat 1994'te Kanada'ya ait ileşim uydularında sorunlar baş gösterdi. İncelemeler, üst atmosfer katmanlarındaki doğal bir meteorolojik olayın uyduları etkisiz kıldığını ortaya koydu.

Atmosferin üst katmanlarında olup bitenleri izlemenin önemini kavrayan dünya bilim çevresi yaygın bir örgütlenmeye giderek, tüm olanak ve verileri birleştirme yolunu seçti. UARC, Üst Atmosfer İncelemeleri İşbirliği laboratuvarı adlı çalışmada bir araya gelen binlerce uzman, farklı gözlem araçlarının bulgularını birleştiriyor. Uydudan, çıplak gözle yapılan gözlemlere, öğrencilerden, kürsülere varan organlarıyla, bu organizasyonun amacı çok yukarılarda. Deyim yerindeyse "insanlığı kurtarmak..."

## Fotosilici

1998 Discover "Çevre" Finalisti



Kâğıdın geri kazanımında, üzerindeki yazılı ya da basılı mürekkepten kurtulma en kolay çözümdür. Kâğıt hamur haline getirildiğinde bile bu geçerli. Şöyle ki gazete mürekkebinin elinize bulaştığı dikkatinizi çekmiştir. Mürekkebi fazla sabit olmayan ve yüzeyde kalan gazete kâğıdının geri kazanılması bu yüzden çok kolaydır. En zorlu baskıların, fotokopi makineleri ve lazer yazıcılarınıninkilerdir. Bunlarda sıcaklık ve basıncın etkisiyle mürekkep kâğıdın dokusuna iyice siner, kolay kolay ayrılmaz.

Suskil Bhatia, pes etmemeyi seçmiş. Bunun için de fotokopi mürekkebini kolayca sökükveren "mucize" bir

## 1998 Nobel Kimya Ödülü

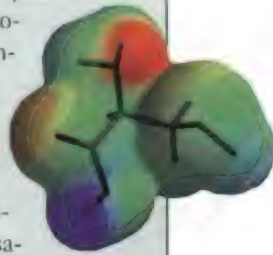


1900'lerin başlarında, kuantum mekaniğinin gelişimi, moleküller arası etkileşimlerin incelenmesine olanak sağlayacak matematiksel altyapıyı sunmuştu. Atomlar düzeyinde hesaplamaları halihazırda gerçekleştirebilen araştırmacıların, moleküller gibi karmaşık sistemlerle baş edememelerine yol açan yegane engel, uygulamada karşılaşılan problemlerin, o günlerdeki hesaplama olanaklarıyla çözülmemesi idi.

1960'larda bilgisayarın ortaya çıkmasıyla sis perdesi aralandı ve 1990'lara veda etmek üzere olduğumuz şu yıllarda, tüm kimyayı dönüştüren dev adımlar atılıyor. Bu noktada sahip olduğumuz gücün ciddi bölümünü, matematiksel yöntemleri basitleştiren Walter Kohn ve bugünkü kuantum kimyasal metodolojiyi kuran J. Pople'ye borçluyuz. Kohn, "yoğunluk fonksiyoneli kuramı", Pople ise, "kuantum kimyasında hesaplama yöntemleri geliştirmiş oluşuyla" 1998 Nobel Kimya Ödülüne layık görüldüler.

Moleküllerin özelliklerinin hesaplanışında izlenen yöntemde, her bir elektronun hareketinin tanımlanması gerekirken, Kohn, belli bir noktadaki elektron sayısını yaklaşık olarak bilmenin yeterli olacağını gösterdi. Bu dev sadeleştirme adımıyla, bugün artık büyük moleküllerle ilgili hesaplamalar yapabiliyoruz.

John Pope, hesaplama yöntemlerini geliştirerek, moleküllerin kuantal olarak incelenmelerinin tepkimeye sokulmalarını olası kıldı. Bir bilgisayara tepkime verilerini girip, tepkimenin sonucunu modelleyebiliyoruz artık. Pope, GAUSSIAN adlı bilgisayar programını tasarlayarak, bu yöntemin 1970'den itibaren yaygın olarak erişilebilirliğini sağladı.





## Bakırın Büyük Dönüşü

1998 Discover "Bilgisayar Donanımı ve Elektronik" Finalisti

Bakır, elektrik ve elektronik endüstrisinde başlangıçtan beri kullanılan mucizevi bir iletken. Yüksek gerilim omurga ağlarından hassas elektronik devre basılı yollarına kadar her uygulamada bakır kullanılıyor. Tem elektronik endüstrisinde bugüne kadar giremediği tek alan, bilgisayar yongalarının mikroskopik iç devreleriydi. Bakırın, uygulamada çıkardığı sorunlar yüzünden, yongalarda, kötü bir iletken olduğu halde mecburen alüminyum kullanılıyor.

Bakırın yongalarda kullanılmamasının temel nedeni, ince veri yolları oluşturacak şekilde işlenememesi ve yongalardaki silikonla hızla tepkimeye girmesiydi. IBM laboratuvarlarındaki araştırmacılar nihayet bu yıl, yıl-

lardır üstesinden gelinemeyen bu sorunu yendiler ve bilinen en uygun elektriksel iletkeni yongaları da yapısına soktular.

İzledikleri yöntem bakırın silisyum devrelere önceleri denendiği gibi buhar halinde değil, sıvı olarak uygulamak. Zayıf bir gerilim uygulandığında sıvı bakır, silisyum yüzeydeki delik ve yollara kusursuzca işlendi. Bulaşan zerrecekler, plastik bir zımpara yüzeyiyle kolayca temizlenebiliyordu. Bakırın silisyumla tepkimesi için de, iki elementin birleştiği yüzeyler özel bir kimyasal bariyerle kapatıldı. İlk ticari bakır yongalar önümüzdeki yıl piyasaya çıkacak.

Gitgide yükselen çöp dağlarının sonunu getirmeye, azimli çalışmalar-



dan biri de, Integrated Environmental Technologies şirketinden Jeffrey Surma'ya ait. Plazma Güçlendirilmiş Eritici, PEM adı taşıyan yöntem, enerji sorununun çözümünde de katkı sağlıyor. PEM ile eritilen çöplerden metal ve cam gibi bileşenleri üstün kalitede eriyikler olarak ayırmak çok kolay üstelik, süreç sırasında temiz ve hidrojen zengin bir gaz ortaya çıkıyor.

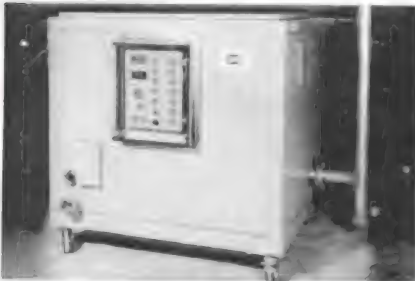
Karşımadaki organik atılar o kadar nitelikli bir gaza dönüşüyor ki, bu gazın yakıt olarak kullanımı, sistemin kendi enerji gereksinimini fazlasıyla karşılıyor. Artan gaz, başka uygulamalarda tüketilmek için enerji üretiminde veya metanol gibi, başka yakıtlara dönüştürülmekte kullanılabiliyor.

madde bulmuş. Yapıldığı gösterilerde, kaliteli ve dayanıklı bir fotokopi baskısını biraz ısıtıp, sıvı olarak saklanan formülüne bulaştırılmış bir fırça ile onu hafifçe fırçalıyor. Sonuç: Pırıl pırıl bir kâğıt!

Ürettiği "fotosilici"nin iki cazip yanı var. Büyük kuruluşların kâğıt masrafını % 70 oranında azaltabileceği hesaplanmış. Bazıları için daha çekici yanı, belge yok etme işlevi. Kıyılarak yok edilen belgeler bile sınırsız bir sabırla yeniden birleştirilebilirken, fotosiliciden geçenler, sonsuza değin yok oluyor. Kâğıdı yeniden kullanabilmek de cabası...

## Filtresiz Hava Filtresi

1998 R&D 100 "Çevre" Ödülü



KSE şirketinin geliştirdiği bir hava temizleme aygıtı, filtreli sistemlerin asla başaramayacağı şeyler vaat ediyor. AIR-II adı verilen bir kimyasal süreçte havadaki zehirli maddeler, fotokatalizörler yardımıyla, ortam sıcaklığında gerçekleştirilen bir tepkimeyle yok ediliyor.

Fotokatalizörler, morötesi ışınlarla karşılaştıklarında, havadaki seğretili kirleticileri bile parçalayıp, karbondioksit, su gibi zararsız maddelere dönüştürüyorlar. Bu sürecin verimi % 99'u buluyor.

AIR-II, benzer süreçlerden farklı olarak, ortam sıcaklığında çalışıyor ve zararlı yan ürünler doğurmuyor. Üstelik, geleneksel teknolojilere göre 50 kez daha ucuz.

## Teflondan Bile Kaygan

1998 Discover "Yeni Teknoloji" Finalisti

Sürtünme her zaman, her yerde aleyhimize işliyor. Bacak eklemimizi aramızın vites kutusundaki dişlileri, Hubble Uzay Teleskopunun aynasını çeviren mekanizmayı aşındırıyor işlemez hale getiriyor.

Ali Erdemir'in buluşu, bu gidişata neredeyse sonsuza değin dur diyebilir. ABD, Illinois'da, Argonne Laboratuvarında çalışan Erdemir, plastik metal ya da seramik gibi yüzeylere uygulanan ve bunların neredeyse tamamen sürtünmesiz ve yapışmaz yapan bir kaplama geliştirdi. Bu yeni karbon kaplama, yüzeyleri teflondan 40, yağlanmış çelikten 100 kez daha yapışmaz kılıyor.

Karbon yüzeyleri çoğunlukla sert ve parlaktır çünkü malzeme soğuduğunda, yüzeydeki tüm moleküler bağlar kullanılmış hale gelir. Bir şey bu yüzeye do-

kunduğunda ya da sürtündüğünde herhangi bir kimyasal etkileşim oluşamaz. Erdemir'in yeni kaplamasında, yüzeyin, santimetrenin onlarca milyonda biri kadar da olsa altında kalan bağların da tümü kullanılmış durumda. Normal koşullarda yüzeyin altındaki bağlar yüzünden, karbon da bir ölçüye kadar sürtünmelidir.

Erdemir, kaplanacak yüzeyi, vakum odasında bırakıp, ortama metan gibi, karbon oranı yüksek bir gaz salıyor. Gaz, yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılıp, en kırgın madde biçimi olan plazmaya dönüştürülüyor. Plazma, yüzeye yapışıp kaplama oluştururken, olabilecek tüm kimyasal bağları tükettiğinden, kusursuz bir yüzey elde ediliyor.





## Kendi Hücresinin Anteni

Saatchi&Saatchi 1998  
"İletişimde İnnovasyon" Ödülü Finalisti

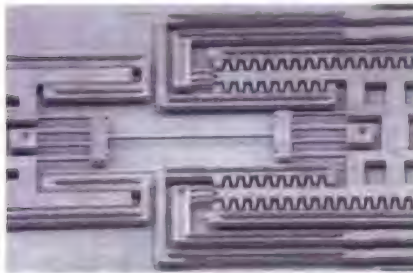


Jaron Lanier tarafından tasarlanmış olan "Critical Mass Communicator", mobil iletişim ağlarını sözcüğün tam anlamıyla "insan merkezli" hale getirmeyi planlayan alternatif bir iletişim aracı. İnsan merkezli; çünkü alışlagelen ağ yapısındaki, hücre merkezini belirleyen sabit antenin işlevini, bizzat bir kullanıcı ve elindeki araç üstleniyor.

Kullanılan teknoloji hem üst sınırlarda dolaşıyor hem de en temel, en basiti içeriyor. Çeviri fonksiyonu olacak kadar üstün teknolojili olarak tasarlanan aracın güç kaynağı, insan gücüyle çevrilen bir koldan ibaret. Etrafta çok sayıda benzeri araç bulunursa, ayaklı bir cep telefonu ağını, hiçbir altyapı harcama-sında bulunmadan gerçekleştirmek iş-ten bile değil...

## Cep Telefonuna Gitar Teli

1998 Discover "Bilgisayar Donanımı ve Elektronik" Finalisti



Cep telefonlarının kol saati boyutla-rına kadar küçülememelerinin iki çetre-fil nedeni var. İkisi de aynı elektronik cılemlarla ilgili: rezonatör devresiyle..

Elektronik bileşenler, konuşmanın taşındığı frekansta titreşim sağlayan gerçek birer vibratördür. Geleneksel olarak tümüyle elektronik olan bu par-çalar, kuvarstan ya da tel bobinlerinden üretiliyorlar. Cep telefonu ölçütleriyle fazla iri sayılırlar. İkincisi, çok fazla elektrik tükettiklerinden, iri pillere ge-reksinim duyuyorlar.

Clark Nguyen, bu soru-nun çözümünü ilk kez bul-duğunda hâlâ bir lisans öğ-rencisiydi. Rezonatör ola-rak, tek bir silikon tel par-çacığı kullanmayı düşün-dü. Tasarladığı eleman, bir gitar gibi titreyecek ve gerek-li frekansta sinyal üretecekti.

Şimdi bir elektrik mühendisi olan Nguyen, nihayet 1997'de hayalini kur-duğu elemanın çalışan bir örneğini yara-tabildi. Bilgisayar yongası üretim tekni-ğiyle üretilen rezonatör, bir santimetre-nin binde biri büyüklükte. Şimdilik ye-terince hızlı titreşemeyen eleman gelişt-irildiğinde cep telefonlarını "yutulabi-lecek" kadar küçültülebilir.

## Düşünerek Kumanda Etmek

Saatchi&Saatchi 1998  
"İletişimde İnnovasyon" Ödülü Finalisti



Bilgisayarınızla aranızdaki tüm kul-lanıcı birimlerinin ortadan kalktığını, ekrandaki imlece gözünüzle, parmağınızla ya da sırf düşünce gücünüzle hük-mettiğinizi düşünün.

Bilim kurgu senaryolarından fırla-mış bu düş. BioControl Systems'da çalış-an Dr. Benjamin Knapp ve Dr. Hugh S. Hustel tarafından "gerçekleştirildi bile" demek abartılı olmaz. Ekibin ta-sarladığı yeni kullanıcı ara birimleri, bi-yolojik sinyalleri algılayabiliyor. Kas sinyallerini (EMG), göz hareketlerini (EOG), kalp atışlarını (EKG) ve beyin dalgalarını (EEG) izleyen bu araçlar, uygun bir arayüz aracılığıyla bilgisayarınıza doğrudan doğruya hükmetmenize olanak sağlıyorlar.

Bir gün gelecek, oyun oynarken bir canavar yok etmek için göçlerinizi ek-randa onun üzerine dikip, tabanca gibi uzattığımız işaret parmağınızı doğrultarak, yok olmasını dilemeniz yeterli ola-cak. Bu, elbette ki işin sadece eğlence yönü..

## 1998 Nobel Fizyoloji-Tıp Ödülü

Adına verilen ödülleri başlatan Alfred Nobel, dinamitin mucitidir. Nobel, nitrogliserini,

diatomlarca zengin top-rağa emdirerek, bugün de yaygın olarak kullanılan temel patlayıcıyı bulmuştu. Yaşamın bir cilvesi sonu-cu, kalp rahatsızlığı yüzünden hasta düştiğinde doktoru Nobel'e, nitrogliserin içmesini önermişti. Nobel göğüs ağrısını geçireceğini bildiği halde baş ağrısı yaptığı için nitrogliserin almayı reddetmişti. Bundan bir yüzyıl sonra bugün, Nobel Tıp Ödülü, nitrogliserinin ilaç olarak kullanıldığında, Nitrik Oksit (NO) gazı salarak etkili oluşunu açıklayan üç bilim adamına verildi.

Robert F. Furchgott, Lois J. Ignarro ve Ferid Murad, Nobel Ödülünü, "Kardiyovasküler sistemde bir sinyal molekülü olarak nitrik oksit konusundaki buluşları için" aldılar. Bir hücre tarafından üretilen bir gazın, hücre zarlarını aşarak, diğer hücrenin işlevini etkilemesi, biyolojik sistemlerde sinyal oluşum ve ile-timine ilişkin yepyeni bir ilkedir.

NO, atardamarların iç hücre kat-manında üretildiğinde, hücre zarla-rını hızla açıp kas hücrelerine ulaşır. Kasılmaları durdurulan bu hücreler, damarları gevşetir ve kan yoğunluğu düşürüp kanın bedende dağılmasını etkiler.

NO'nun işlevi bununla da kal-mıyor. Sinir hücrelerinde oluştuğun-da, hızla her yöne yayılır ve karşılaş-tığı tüm hücreleri uyarır. Bu, davranışlardan, mide ve bağırsak hareket-lerine kadar pek çok işlevde belirle-yici niteliktedir. NO, alyuvarlarda üretildiğinde ise, işgalci bakteri ve virüslere karşı toksik etki yapar.

NO ile ilgili çalışmalar kalp sağ-lığı, enfeksiyon sonucu gelişen dolaşım sistemi şoku, kanser iktidarsız-lık, ateşli hastalıklar, koku duyusu araştırmaları ve bellek sorunları gibi birbirinden farklı pek çok alanda ta-nı ve tedavi önerilerine temel oluş-turmuştur ve oluşturmayı sürdürü-yor.



## Geri Kazanımın Sınırı

1998 RD 100 "Analitik Araçlar" Ödülü  
Discover 1998 "Çevre" Ödülü Finalisti

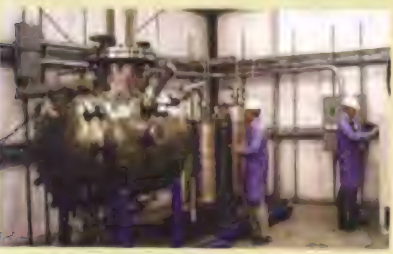


Geri kazanım ağlarına sahip ülkelerde bile her yıl milyarlarca kilo plastik, çöp dağlarının yolunu tutuyor. Geri kazanma işlemi neden böylesine verimsiz. Bunun en önemli nedenlerinden biri, farklı plastik atıkların türlerine göre ayrılmasının neredeyse olanaksız oluşu. SpectraCode şirketinin RP-1'i, toplama istasyonlarında, işyerlerinde fabrikalarda ve hurdalıklarda polimer tiplerini saptamak için etkin ve ekonomik bir çözüm sunuyor.

Bir tabanca gibi kullanılan RP-1'i şüpheli atığa doğrulttuğunuzda, kullanılan plastik türünü hemen öğrenebiliyorsunuz. Raman spektrometrisi tekniğiyle çalışan araç, kullandığı plastik türlerini birbirinden ayırabiliyor.

Gitgide yükselen çöp dağlarının sonunu getirmeye başka kararlı çalışmalar da var. Bunlardan biri de, Integrated Environmental Technologies şirketinden Jeffrey Surma'ya ait. Plazma Güçlendirilmiş Eritici, PEM adı taşıyan yöntem, enerji sorununun çözümünde de katkı sağlıyor. Üstelik PEM ile eritilen çöplerden metal ve cam gibi bileşenleri üstün kalitede eriyikler olarak ayırmak çok kolay; süreç sırasında temiz ve hidrojen zengin bir gaz çıkıyor.

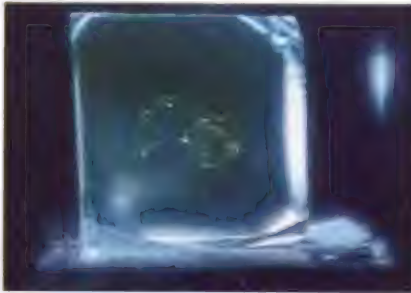
Karışımındaki organik atıklar ortaya öylesine nitelikli bir gaza dönüşüyor ki, bu gazın yakıt olarak kullanımı, sistemin kendi enerji gereksinimini fazlasıyla karşılıyor. Artan gaz, ek enerji üretiminde ya da metanol gibi, başka yakıtlara dönüştürülmekte kullanılabiliyor.



## Basit Bir Üç Boyutlu Ekran

SaatchiSaatchi "İletişimde Inovasyon" Ödülü Finalisti

İki boyutlu görüntüleme sistemleri, hafif, ince bükülebilir çeşitler içeren denemelerle yenilenme süreçlerinin son demlerini yaşarlarken, tasarımcılar tüm yaratıcılıklarını 3 boyutlu görüntüleyicilere yöneltti. Bu alandaki yaygın yaklaşım, iki göze, aslında her biri birer iki boyutlu görüntü olan, iki farklı görüntü göstermek. Bu, farklı pek çok düzenceyle sağlanabiliyor. İki camı farklı renkte olan gözlükler, iki camı farklı anlarda karartıp, saydamlaşan gelişmiş gözlükler ve bunun gibi araçlarla...



3D Technology Laboratories şirketinden Dr. Elizabeth Downing'in buluşuysa çok daha basit ve kullanışlı. Bir gözlük takmayı gerektirmeyen düzencekte, saydam bir küpün içinde, kızıl ötesi ışınları kesiştiriliyor. Kesişim noktaları gözle görünen bir dalga boyunda parıldadığı için, karmaşık, hareketli üç boyutlu görüntüler oluşturmak isten bile değil. İzleyici, ekranın çevresinde dolaşıp, nesneyi farklı açılardan görebiliyor. Bu, karmaşık holografi düzeneklerini bir yana bırakacak olursak, var olan doğala en yakın 3 boyutlu görüntüleme sistemi.

## Coğrafi Koala Bilgi Sistemi

Computerworld Smithsonian 1998  
"Çevre, Enerji ve Tarım" Finalisti.

Avustralya Koala Vakfı'na göre alışılmış coğrafi bilgi sistemleri, yemek masasının kuş bakışı fotoğrafından fazlasını sunmuyor. Kendi tasarladıkları sistemse, masanın üstüne, tabak ve bardakların içine ve örtünün altına bakıyormuş. Oluşturdıkları Koala Habitat Atlası'nın koaların soylarını sürdürmeleri, eski habitatlarına yeniden ka-

vuşmaları olası habitatlara yayılıp geleceklerini garantiye almaları için anahtar rol oynuyor.

Koala Habitat Atlası, koaların yaşadıkları bitki örtüsünün "koala bakış açısından" modellenmesi ve aynı maddede uyan her metrekaresinin izlenmesi amacının peşinde. Avustralya halkının arka bahçelerine kadar girilmiş. Uydu görüntüleme sistemlerinin çözünürlüğü, olası en son noktaya kadar kullanılmış. Projenin, bir türün bugünü ve geleceğini garanti altına almayı gerçekten başarabilecek bir program için gerekli verilerin nasıl toplanacağına kusursuz bir örnek olduğu düşünülüyor.

## Rahatsız Etmeden Denetlemek

Computerworld Smithsonian, 1998  
"Ulaşım" Ödülü.

VACIS sistemi, bir gamma ışın kaynağıyla bir doğru boyunca sıralanmış, bir seri gamma ışın dedektöründen oluşuyor. Sistem, kaynak ve dedektörler arasından, "hız kesmeden" geçen taşıtların, gamma ışınları tarama görüntüsünü hemen oluşturabiliyor. Saatte 80 kilometreye varan hızlardaki bir taşıtın gerçek zamanlı görüntüsü, bir bilgisayar ekranına yansıtılarak, araçta yasadışı, bir yük olup olmadığı ya da taşıtın çalıntı olup olmadığı denetlenebiliyor. Karayolunda seyreden bir kamyonu durdurmaksızın, içinde kokain ya da esrar gibi maddelerin paketlerinin bulunup bulunmadığına bakılabiliyor. SAIC, Uluslararası Bilim Uygulamaları Kurulu tarafından üretilen sistem ABD'deki birkaç sınır noktasında kullanıma sunulmuş bile. ABD'deki başka birçok uygulama için planlama süreci başlatılmış.



Özgür Kurtuluş  
Resimleyen: Yiğit Özgür

Kaynaklar:  
Discover Magazine, <http://www.discover.com>  
Nobel Ödülleri, <http://www.nobel.se>  
SaatchiSaatchi, <http://www.saatchisaatchi.com>  
Smithsonian Innovation Web, <http://3198.40.220.47/innovation.smithsonian.gov>  
R&D Magazine, <http://www.randmagazine.com>



# İletişim Çağının Mihenk Taşları

Endüstri çağı, atom çağı derken insanoğlu yaşadığı şu son günleri iletişim çağı olarak adlandırmaya başladı. İletişimin giderek ilerlemesi, bilgi paylaşım yollarını açarak kolaylaştırdı. Artık kilometrelerce uzaklıklar arasında milyonlarca bilgi birkaç tuşun ucunda bulunuyor. Bütün bu gelişmeyi, bilginin elektriksel bir yapıya sokularak aktarılmasını sağlayan aygıtlara borçluyuz. Aşağıda, bugün de hâlâ kullandığımız ve yaşantımıza iyiden iyiye girmiş olan aygıtların ilk örneklerini bulacaksınız.



## Samuel Morse'un ilk telgraf alıcı ve vericisi

Günümüz bilgi çağı, telgrafın bulunmasıyla başlar. Telgraf, bilgiyi elektriksel yapıya dönüştürüp uzak iki nokta arasında güvenilir bir biçimde ulaştıran ilk aygıttır. Morse telgrafı, ilk başta iletim için anahtar ya da sestem faydalanmak yerine, iki istasyon arasında desenler aktaran bir aygıttı.

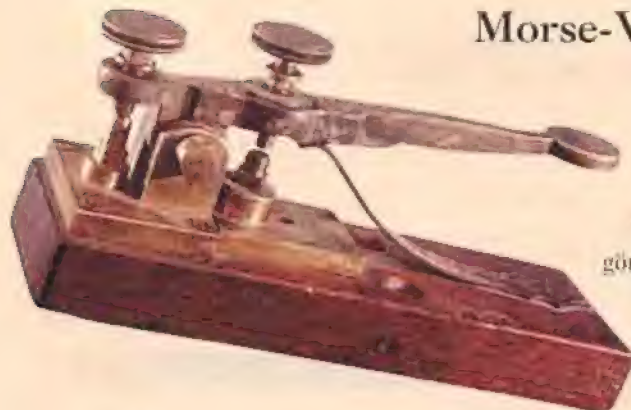
Önde görülen verici, tepecik ve vadeciklerden oluşan desenler yarattı. Bu

desenler, nokta ve çizgilerden oluşan Morse koduna karşılık geliyordu. Verici tarafından gönderilen sinyallere tepki veren bir elektro-mıknatıs, bir kolu aşağıya ve yukarıya çekerek tepecik ve vadecik desenlerini oluşturuyordu. Desenler arkada görülen alıcı tarafından basılıyordu. Anahtar ve ses kullanan ilk telgrafı yine Morse, 1844'te geliştirdi.



## Edison Borsa Yazıcısı

Ülke çapında bilgi yayılımını sağlayabilen telgrafı, mal fiyatları ve diğer önemli bilgileri elde etmekte yararlanabileceklerini düşünen bankacılar ve iş adamları kullanmaya başladı. Bu yeni teknoloji karar verme zamanını kısalttığı gibi işleri de hızlandırıyordu. Ama iş çevresi dışında, telgraf kullanımı çok pahalı olduğu için hızlı yayılmadı.



## Morse-Vail telgraf anahtarı ve düzenleyicisi

Soldaki aygıt, Washington DC ve Baltimore, Maryland arasında kurulan deneysel hat üzerinden "Tanrı ne yazdı?" mesajının gönderilmesini sağlayan anahtardır. Bu aygıtta yukarıdaki mesajı alıp kaydeden düzenleyicidir.







## Atlantik kablosu

1858 yılında okyanus ötesiyle iletişimi sağlamak amacıyla ilk kez bir kablo döşendi. Toplum tarafından büyük bir heyecanla karşılanan bu olay fiyaskoyla sonuçlandı. Bu kablo yalnızca birkaç gün çalışır durumda kalabildi. 1866 yılında döşenen kablolarla tam bir başarı kazandı. Soldaki resimde solda görülen kablo 100 yıl boyunca kullanılan kabloların bir örneğidir. Öteki kablo parçası ise, 1956 yılında indirilen okyanus ötesi ilk telefon kablosundan bir örnek, eşeksenli (koaksiyel) kablo.



## Geç 19. yüzyıl ve erken 20. yüzyıl telefonları

Yukarıda görülen telefon grubu, geç 19. yüzyıldan erken 20. yüzyıla kadar aygıtların nasıl değiştiğini gösteriyor. Arka geride Tombstone (mezar taşı), arka ortadaki Pil Kutusu duvar modeli ve sağ öndeki Strowger çevirmeli telefonları var. İlk telefonların çevirmeli olmadığına dikkat edin. Bir numara çevirmek, santral görevlisinin elle yaptığı bağlantıları otomatik olarak gerçekleştirecek aygıtların geliştirilmesinden sonra mümkün oldu.

## Alexander Graham Bell'in ilk telefon aygıtı ve parçaları

Altındaki fotoğrafın sağında Bell'in ilk deneysel telefonları yer alıyor. Bunlar, bir kablo içinde bulunan sıvı içerisinde aşağı-yukarı hareket eden bir iğnenin yarattığı değişken elektrik desenlerine dayalı olarak çalışıyordu. Bu yöntem statikle ilgili kimi sorunlar doğurdu. Solda görünen sonraki modeller ise manyetizmaya dayalı çalışıyordu.



Yanda, 1877 yılında ticari amaçlı manyetik bir



Bell telefonu. Bu telefonlar gönderme ve almanın aynı anda yapılabildiği aygıtlardır.

## Hareketli Görüntü Makinesi

Beyaz ekranda hareketli görüntüler izlemeyi fotoğrafın bulunmasının sağladığını söylemek yanlış olmaz. Ama sinemanın etkisi o kadar büyük oldu ki dünyanın pek çok ülkesinde bu yeni buluş bir endüstrileşmeye doğru hızla ilerledi. Canlı hareket etüdleri, belgeseller ve konulu filmlerin yapılmaya başladığı ilk yıllardan sonra filmler propaganda aracı olarak bile kullanılmaya başlandı.

Lumière kardeşler tarafından 28 Aralık 1895 günü ilk gösterimi yapılan bu yeni iletişim biçimi, yanda görülen Cinématographe kamera ve projektör aygıtıyla gerçekleşti. Thomas Alva Edison'un buluşu olan Kinetograph o yıllarda Atlantik ötesine hemen taşınmış, geliştirilerek filmler çekilmiş ve ilk gösterimler başlamıştır. Lumière kardeşlerin gösterdiği filmlerden biri, yaklaşan bir lokomotif sahneliyordu ve izleyicilerin korkulu anlar yaşamasına yol açtı. Sinemanın büyüüsü belki de bu ilk gösterimde kendisini gösteriyordu.

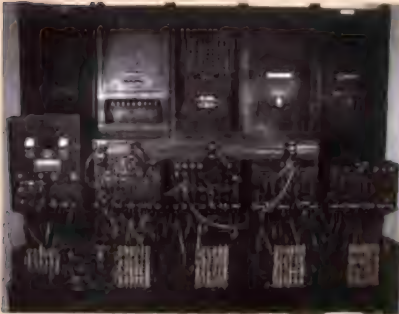






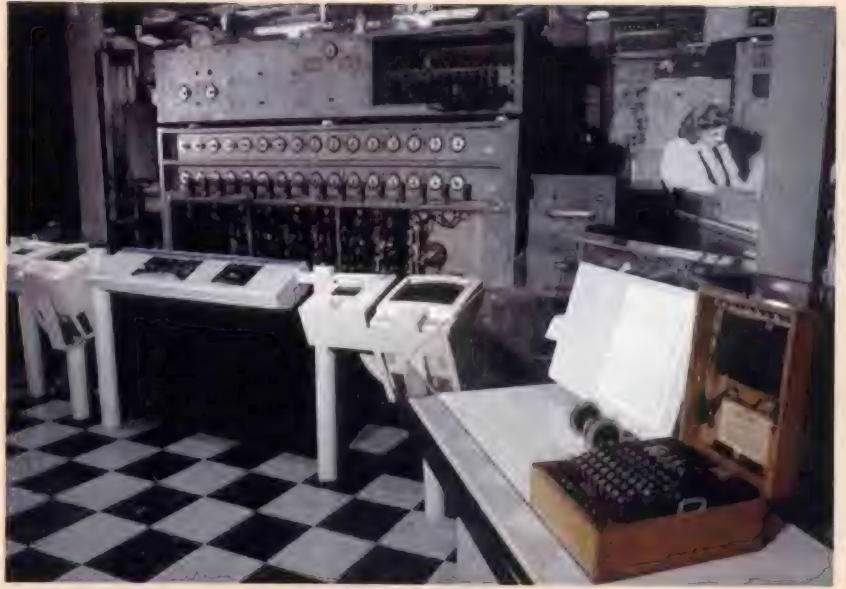
## İletişimde İlerleme

Bilgi aktarımını sağlayan yeni aygıtlar çıktıkça bunların kullanılmasını kolaylaştıran, başka aygıtlar da geliştirildi. Yukarıda NBC mikrofonu, Magnavox hoparlörü, Echophone radyosu, Elektrik Makas telefonu ve Edison borsa bilgi vericisi görülüyor. Elektriksel yolla bilgi iletişimini sağlayan aygıtların bulunması telgrafın bulunmasını izledi.



## 45'lik Plak

Edison'un fonografi icadı, sesin kaydedilmesi açısından çok önemli bir yenilik getirdi. Ama bu alandaki asıl patlama RCA'nın 45'lik plak ve plak çalıcısını 1949'da piyasaya sürmesiyle oldu. 45'likler o günün şarkılarını dinleyen gençler arasında hemen kabul gördü. Hatta Rock'n Roll ve 45'liklerin birlikte büyüdüğünü söylemek yanlış olmaz.



## ENİGMA Makinesi ve Bombe

Silahlı Kuvvetler için iletişim her zaman çok önemli olmuştur. II. Dünya Savaşı sırasında Alman ordusu haberleşmeyi ENIGMA adı verilen kriptoloji makineleriyle sağlama yolunu seçmişti. Bu geliştirilmiş şifreleme aygıtları, 1 milyarın üstünde sayıda kodlama biçimleri yaratabiliyordu. Almanlar bu kodların müttefik kuvvetlerin çözemeyeceği kadar karmaşık olduğunu düşünüyordu. Ama önce Polonyalılar, daha sonra da İngiliz ve Amerikalılar bu şifreleri çözdüler. Önde görülen tahta aygıt, kodlama için kullanılan 4 rotorlu Alman ENIGMA makinesidir. Arkadaki büyük makine ise kodlamayı çözmek için müttefik kuvvetlerin kullandığı Bombe makinesidir. Şifreleme aygıtlarının nasıl çalıştıklarının ayrıntılarına inilmesi elektronik bilgisayarların gelişmesine yol açtı.

## ENİAC

Elektriksel Sayı Bütünleyici ve Bilgisayar (Electrical Numerical Integrator And Computer), II. Dünya Savaşı sonlarında ABD Ordusu ve Pennsylvania Üniversitesi tarafından geliştirilen büyük sayısal elektronik bir bilgisayardır. Bu fotoğraf, 30'a 50 metrelik bir odayı dolduran makinenin küçük bir bölümünü gösteriyor. ENİAC ballistik tabloları düzenlemek için tasarlanmıştı. Ama tasarımcılar onu programlanabilir hale getirilerek birçok hesaplamayı gerçekleştirebilecek bir yapıya soktular. Hızı ve esnekliği sayesinde ENİAC savaş sonrası bilgisayar endüstrisinin gerekli aşamasını oluşturuyordu.

## Apple I Bilgisayarı

1976'da Steve Jobs ve Steve Wozniak, Apple I adlı bilgisayarı tasarladı. İsteyenlerin gerekli malzemeleri alıp evde kendilerinin bir araya getirdiği bu bilgisayar, IBM ve Digital gibi önde gelen

şirketlerce, kişisel bilgisayarların geleceği olmadığı düşünülerek, çok tutulmadı. Ama Apple I ve onu izleyen PC satışları onların düşüncelerinin yanlışlığını ortaya koydu.



Özgür Tek

Kaynaklar:  
Feldman, A., Ford, P., Bilgiler ve Bilimler  
Ansiklopedisi, Milliyet Yayı  
<http://photo2.ai.edu/info-age>  
<http://photo2.ai.edu/info-age>



# ASIL FARKI İÇİNDE SAKLI!



## Yeni Ericsson SH 888 Dual Band

Yeni Ericsson SH 888'de iki telefon bir arada. Çünkü SH 888, 'dual band' (ikili sistem) özelliğine sahip. Yani, hem şu anda Türkiye'de kurulu GSM 900 sisteminde, hem de yurtdışında yaygınlaşan GSM 1800 sisteminde roaming yaparak kullanabilirsiniz. Ayrıca, SH 888 yakında Türkiye'de kurulması beklenen GSM 1800 şebekeleriyle de tam uyumlu.

Bu kadar da değil; SH 888'in içinde PC modem kartı ve infra-red göz bulunuyor. Bu sayede telefonunuz, taşınabilir bilgisayarınıza kablo veya ilave donanım gerekmeden bağlanıyor. Nerede olursanız olun kablosuz internet, e-mail ve faks bağlantınız kesilmiyor. Kısacası, yeni Ericsson SH 888'le geleceğin teknolojisi, bugünden cebinizde.

**ERICSSON**



*En iyiler Ericsson kullanır.*





# Bilimkurguda Felaketler

*Bilimkurgu türü, işlediği konuları yaşamın içinden seçer. Birçokları için bilimkurgu, düşsel ve gerçeklikten uzak bir yapı taşır. Oysa bu tür, birçok yanıyla öteki edebi türlerden daha fazla yer verir insanın sorunlarına. Bilimkurgu, tasarladığı sorunlar ve bunlara önerdiği çözümlerle, hem edebi hem de bilimsel yönüyle yapar bu işi. İnsanın sorunları nedir? Gelecekte bu sorunlar nasıl bir durum alacaktır diye düşünür. Bunların yanında olası felaketlere de yer verir, insanları felaketlere karşı uyarır ve bunlar için alınacak önlemleri gösterir.*

**D**ÜNYA üzerinde birçok sorun ve felaket yaşanıyor. İnsanlık gün geçtikçe artan bu sorunlar ve felaketler karşısında zaman zaman umutsuzluğa kapılıyor. Bunların altından kalkamayacakmış gibi görüldüğü zamanlarda çoğunlukla kriz dönemleri oluşuyor. Bu dönemlerde felaketler yaşamın her alanında kendilerini hissettirebiliyorlar.

Kendi dönemine tanıklık eden ve geleceğe bir pencere açan bilimkurgu, işlediği felaket senaryolarıyla karşımıza yeni düşünceler koyuyor. Bu senaryolar gelecekte karşılaşmamızın olası olduğu felaketlerdir belki de. Bilimkurgu bizi bunlara karşı uyarır; bu sorunları yaşamamak için nelerin yapılması ya da nelerin yapılmaması gerektiğini vurgular.

## Nükleer Savaş

Bilimkurguda felaket temaları arasında işlenenlerden en yaygın olanı dünyanın yok olmasıdır.

“Uzaklardan gelen bu ses patlama sesi miydi? İşte! Bir tane daha! Bir devin geçirmesi gibi. Kim başlatmıştı acaba? Artık bunun bir önemi var mıydı?”

Üç dakika. Rusty bodrum merdivenlerinden son sürat, kuyruğu iki yana savrularak köpek koşusu ile indi. Herbie'nin nefesi tıkanı. Plunkett onu yakasından yakaladı ve sııradı.

Sııradığı an daha havadayken, uzaklarda -güney yönünde- gazaplarını yeryüzüne döken açık şemsiyeleri gördü. Birbiri ardından sıra sıra dönen şemsiyeler... Ayakları yere vurduğunda çocuğu ileri fırlattı. Üç dakika beş saniye. Duvardaki kolu indirdi, kapının kapanıp kilitlenmesini beklemeden ok gibi koridora koştu. İki kapı tamamdı; öbür kol geri kalan girişler içindi. Ona ulaştı. Çekti. Saatine baktı. Üç dakika yirmi saniye. Josephine sayıklar gibi: Bombalar, dedi. Bombalar.

Ann odada Herbie'yi kendine çekti. Kollarına dokunuyor, saçlarını okşuyodu... Biliyorum beni dövceksin baba. dedi Herbie. Ben de dövmen gerektiğini düşünüyorum. Cezayı hakettim.





Seni dövmeyeceğim oğlum.  
Dövmeyecek misin? Ama olur mu, ben dayağı hak ettim. Daha kötüsünü bile hak ettim.

Hak etmiş olabilirsin. dedi Plunkett, duvarda deli gibi tıkırdayan Geiger cihazına bakarak... Ama seni cezalandırmayacağım, yalnız şimdi değil, sonsuza kadar. Ne ben sizi ne de siz sizinkileri. Anladınız mı?

Hepsi bir ağızdan ağlaşıyorlar düzensiz bir koro halinde: Evet, dediler, anladık.

Yemin edin! Ne sizin çocuklarınızın ne de çocuklarınızın çocuklarının asla başka bir insanı cezalandır-

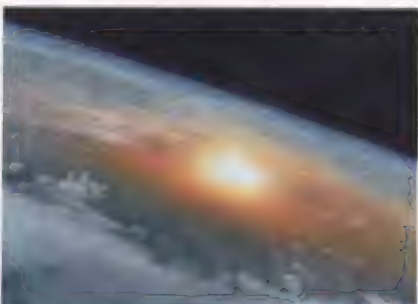
mayacağına yemin edin, ortada ne kadar tahrik olursa olsun..."

Soğuk savaş yıllarında bir atom savaşı yaşanmasından korkuluyordu. Bu korku nükleer savaşın yol açabileceği felaketlere dikkat çekmek için bilim-kurgu yapıtlarında kullanıldı. Bu yolla birçok insan nükleer savaşın ne kadar büyük yıkımlar getireceğini ve onarılmayacak yaralar açacağını kafalarında şekillendirdiler. Hiroşima ve Nagazaki'de yaşananların ne olduğunu anlayabilme, atom bombasının yıkıcılığını görebilme, bütün bu dehşetin hiç yaşanmadan yalnızca kitaplardan ve sinemadan öğrenilmesiyle mümkün oldu.

## Dünya Dışı İşgalciler

Dünyanın başına gelebilecek felaketler bununla sınırlı değildi. Uzay araştırmalarının başlamasıyla yoğun olarak gündeme gelen "Evrende yalnız mıyız?" sorusu yerini giderek "Evrende düşman canlılar var mı?" sorusuna bırakıyordu. Böylece dünyanın ve insan ırkının düşmanı olan uzaylı yaratıklar doğuverdi.

"Ani bir sessizlik çöktü dünyaya. Korkunç bir gümbürtüden daha korkunç bir şey varsa o da bu sessizlikti. Bir süre yaprak kıvıldamadı, çıt çıkmadı. Koca gemiler dünyadaki







her ülkenin üzerinde sessizce asılı kaldı. Doğaya küfür eder gibi büyük, ağır, kımıltısız asılı duruyorlardı. birçok kişi gördükleri şeye bir anlam vermeye çalışarak şaşkınlıkla bakıyorlardı.. Gemiler gökyüzünde tuğlalar gibi dizilmişlerdi.

Hâlâ hiçbir şey olmuyordu. Sonra hafif bir hışırtı, açık havada aniden yayılan sesin hışırtısı duyuldu. Dünyadaki bütün televizyonlar, bütün teypler, tüm pes sesleri veren hoparlörler sessizce açıldılar. Her konser ve kutusu, her çöp tenekesi, her otomobil, her paslı metal parçası mükemmel bir ses yükselticisine dönüşmüştü. Dünya yıkılmadan önce bu en kusursuz ses sistemi kurulmuş en mükemmel anons cihazı olacaktı. ama ortada konser, müzik, şamata falan yoktu; yalnızca bir duyuru okunuyordu: Dünya halkı lütfen dikkat! dedi bir ses, müthişti. Çok düşük bir distorsiyon düzeyi, en sert insanı ağlatabilecek müthiş ve kusursuz kuadrofonik bir ses. Burası Galaktik Uzayüstü Planlama Konseyi Vogon Filosu, diye sürdürdü ses. Hiç şüphesiz bildiğiniz üzere, galaksinin uzak köşelerinin imar planlarına göre yıldız sisteminizden uzayüstü boyutta bir ekspres yol geçmektedir. Üzülerek

söylüyorum ki gezegeninizin bu nedenle istimlak edilmesi gerekmektedir. İşlem sizin Dünya saatinizle iki dakikadan az bir zaman alacaktır. Teşekkür ederim.'

Anons kesildi. Tarif edilmesi zor bir dehşet çöktü dinleyenlerin üzerine. Dehşet dalgası, insanlar demir tozuymuş da altlarında miknatis gezdiriliyormuş gibi ilerledi kalabalıkta...

Kocaman gemiler zorlanmadan yavaşça ters döndüler. Her birinin altında bir kapak açıldı, boş, karanlık bir dörtgen...

Korkunç ve dehşetli bir sessizlik  
Korkunç ve dehşetli bir ses

Korkunç ve dehşetli bir sessizlik  
Vogon İnşa Filosu yıldızlı karanlık boşlukta uzaklaştı."

Felaketler karşımıza yalnızca büyük savaşlar, kitle imha silahları



ya da nükleer savaş olarak çıkmaz. Gezegenimizi ve bizi ilgilendiren en önemli konulardan biri de aşırı nüfus artışıdır. Bilimkurgu yapıtlarında da bu soruna sıkça rastlarız. Artan nüfusla birlikte insan kendi yıkımını hazırlamaktadır. İnsanın sonu için uzaylılara ya da yıldız savaşlarına gerek yoktur. İnsanoğlu Dünya'nın sınırlı kaynaklarını sonuna kadar kullanmış, bir çıkmaza sürüklenmiştir.

"2098 yılındayız, dedi. Resmen kayıtlı 69 milyar insan var ve yaklaşık 6 milyar insan da saklanarak yaşıyor. Yıllık ortalama sıcaklık dört derece düştü. On beş ya da yirmi yıl içinde buraları buzulla kaplanacak."

Artan nüfusun barınması ve beslenmesi de sorundur. İnsanlar öyle yüksek gökdelenlerde öyle uzun yıllar yaşamaya başlarlar ki kimi zaman buralardan nasıl çıkacaklarını bile bilemez hale gelirler.

"Çocuk, bir çıkış yolu mu? dedi yavaşça. Nereye çıkış yolu?

Kadın ona baktı; dışarıya dedi. Binanın dışına, gökyüzüne...

Steen adlı çocuk alaycı bir gülüşle: Sen delirmişsin yaşlı kadın! dedi. Dışarıda hiçbir şey yok! Kapıları uzun zaman önce, daha biz doğmadan kapatmışlar.

Siz doğmadan önce, diye vurguladı kadın. Ben yaşıyım, hatırlıyorum... Bir yerde bir çıkış olması gerek. Bir yerlerden hava giriyor değil mi? Aşağıya, yukarıya ve yanlara hava geliyor. Ve havalandırma sen doğmadan önce bozuldu."

Bilimkurgu insana her zaman toz pembe bir gelecek sunmuyor. Zaman zaman sorunlu bir gelecekte söz ediyor. Ama bu sorunlar ve felaketler insanı daha iyi bir geleceğe hazırlamak için. Bilimkurgu yazarları

onun sorunları bize göstererek üzerlerine düşen görevi yerine getiriyorlar, Zamanın getirebileceği felaketleri önceden bilmek ve bunlara karşı gerekeni yapmak da bizim üzerimize düşen görevimiz.

Gökhan Tok

**Kaynaklar:**  
Adams, El., Her Otopostanın Galaksi Rehberi, Çev. Serhan Dallar, Sarmal Yayınevi, 1996.  
Asimov, I., Benim, I., Son Savaş, Çev. Adalier Telli, Ak Yayıncılık, 1998.  
Larin, S., Galaktik Kuvvetler, Çev. Fatma Tazkırı, İzzet Yayıncılık, 1997.



İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...



DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.





# Binlerce Yılın Habercisi Harikalar Vadisi

*Geçmiş çağlarda insanlar düşündüklerini, hissettiklerini, inandıklarını ve dileklerini kayaların üzerine günümüze kadar ulaşan resimler olarak kazıdılar. İnsan, sözcüklerin kalıcılığını sağlayan yazıyı geliştirmeden önce, o anki anla sonsuz gelecek arasındaki hayallerini ve tecrübelerini kayaların üzerindeki resimler olarak belirtiyordu. İnsanların tüm arzusu, uçup giden şeylere bir son vermek, akıp giden zaman karşısında kalıcı olmalarını sağlamaktır. Tüm yazınımız, fotoğraflarımız, resimlerimiz aslında zamanı durdurma ve yokolan birşeyleri güvence altına almak çabalarımızdır.*

**B**ENZER bir şekilde tarih öncesi insanlar da dileklerini ve fikirlerini kaydetmişlerdir. Uzak atalarımız arzularını, sonsuz bir ömre sahipmiş gibi duran kayaların üzerine oymuşlar. İşte binlerce yıl sonra bu resimler bize yaratıcılarını anlatıyorlar. Bu farklı resimleri okumayı becerebilen bir kafa için, insanoğlunun duyguları ve zihni hakkında resimlerde keşfedilecek çok şey vardır.

İnsanların amaçları sürekli değişir; ruhu bu an ve sonsuzluk gibi zıt kutuplar arasında gidip gelir. Bu kararsızlık en eski resimlerde de kendini belli eder. Tarih öncesi resme ait tüm örnekleri inceleyecek olursak, bir tarafta aşırı gerçekçi resimlerin, diğer taraftaysa aşırı stilize edilmiş resimlerin bulunduğunu görürüz. Bu, birçok resimde sanatçının

gördüğü gerçeklikle ilgilendiği anlamına gelir. Diğer resimler ise simgelerden ya da işaretlerden oluşmuş, yani yaratıcı resimlerdir.

Geç Paleolitik (ya da Buzul Çağı) kaya resimleri ve oymaları Avrupa'nın en eski sanat eserlerini oluş-

turur. Tarihöncesine ait resimlerin ortaya çıkarıldığı 20. yüzyıl başında ortaya atılan hipotezlerin hemen hiçbirisi tatmin edici değildir: Süs ve süslemeye duyan gereksinim, taklit etme arzusu, vs... Ancak bugün, sanatın kökenini dinin oluşturduğuna inanılıyor.

Geçtiğimiz yüzyıl içerisinde sanatın dinsel bir başlangıcı olduğu düşünülemezken, bu yüzyılda yapılan çalışmalar salt Buzul dönemi tarih öncesi sanatının değil, kayalar üzerindeki tüm resim ve oymaların dinsel öğeler taşıdığını gösterdi. Bu sanat eserlerindeki dinsel unsurlar en az Orta Çağ Avrupa sanatındaki kadar da belirgin.

Çeşitli dinlerin içerikleri ve şekilleri elbette farklıdır; ancak insanın temel gereksinimleri arasında bir çeşit din varmış gibi görünüyor. Dahası, bu dinsel deneyimin sürekli



16. yüzyıl aşkın kaya resmini tanımlayan  
Clarence Bicknell



liğini sağlayan, resmeden sanat da bir başka gereklilik....

Buzul çağı insanının yaptığı resimlerin dinsel nitelik taşıdığına dair dolaylı bir belge de, bu resimlerin daimî yaşam yerlerinin dışında; kendilerince törensel bazı özellikleri bulunan yerlerde, örneğin dağların zirvelerinde, yapılmış olmaları. Dağ başına oyulmuş kaya resimlerinin Avrupa'daki en rafine örneklerinden bazılarını Fransız Alplerindeki Mont Bego'da ve çevresindeki vadilerde buluruz.

Mont Bego Güney Alpler'de, Mercantour Milli Parkı'nın güney doğusunda, İtalya sınırının biraz ötesindedir. Bu dağda 2000 ile 2800 metre yükseklikler arasında, birbirine komşu yamaç ve vadilerde kayalara oyulmuş halde sayısız resim bulunuyor.

Bu bölgedeki kaya resimlerinin tarihçesi 1460'da Pierre de Montfort'un şu yazısıyla başlar: "Burası kayalardan oyulmuş binbir şeytan içeren bir cehennemdi." Ancak resimleri ilk olarak gün ışığına çıkaran ve bugünkü popülerliğine kavuşmasını sağlayan Clarence Bickwell'di. Bickwell 1917'deki ölümüne dek resimlerin bulunması, tanımlanması ve listelenmesi için uğraşmıştı. Onun ardından Carlo Conti 1927-1942 yılları arasında resimleri listelemeye devam etti. Ancak İkinci Dünya Savaşı nedeniyle çalışmalara uzun bir ara verildi. Araştırmalar 1967 yılında Prof. Henry de Lumley başkanlığında yeniden başlatıldı. Günümüzde de hâlâ sürüyor.

Mont Bego, kaya resimlerinin bulunduğu 7 bölgeden oluşur. Ancak bunlar içinde Vallee des Merveilles (Harikalar Vadisi) ve Fontanalba (Beyaz kaynak) en çok sayıda resmi içerir. Merveilles bölgesinde 16 900, Fontanalba'da 15 000, Valaurette bölgesinde 271, Valmasque bölgesinde 16, Sabion bölgesinde 87, Sainte-Marie gölü civarında 67, Vei del Bouc gölü civarındaysa 10 resim bulunuyor. Yani toplam resim sayısı 40 000'den fazla!



Yaklaşık İÖ 18000 civarında oluşan, Kuvaterner dönemin son buzullaşması, yüksek vadilerin tamamının buzullar altında kalmasına neden olmuş. Sonuç olarak bu buzullar, bir bakıma Mont Bego ve diğer vadileri cilalayarak, kültürlerinin temel motiflerini çizicecek olan öntarih (protohistör) insanına elverişli yüzeyler hazırlamış. İÖ 2500-1700 yılları arasında, Kalkolitik ve Erken Bronz Çağı'nda, Fransa'nın Güney Alpler'inde yaşayan insanlar, Mont Bego çevresindeki yüksek vadilerde bu cilalanmış olan kaya blokları üzerinde 40 bini aşkın simge oymuşlardı. Seçtik-

leri kayalar şarap tortusu (mor-kırmızı) veya yeşil renkte şist, ya da Permian Devrinden kalma pembe ve mor kumtaşlarıydı. Resimler, büyük yassı taşlar, geniş kaya yüzeyleri, ya da dağ otlakları arasında bulunan tek tek kayaların üzerine oyulmuştu.

Bu simgeler, Akdeniz havzası tarımcı ve hayvancı insanların geleneksel mitlerine ilişkin dildi! Ayrıca Mont Bego ve çevresine ilk yerleşen halkın ritüellerini ve geleneklerini göstermesi açısından önemlidir.

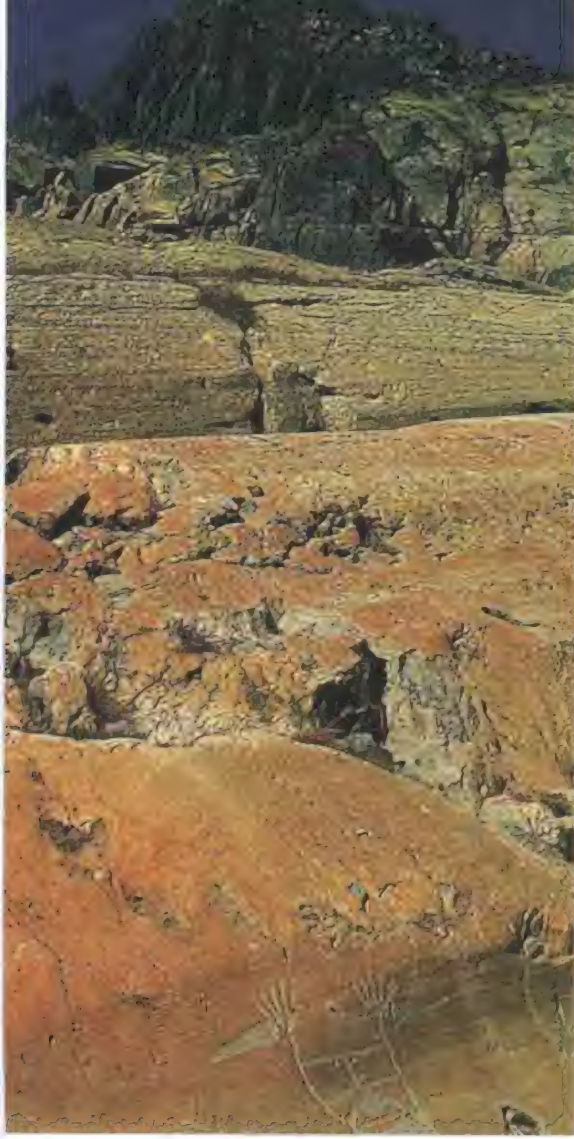
## Teknik ve Stiller

Kaya resimlerinin oyuldukları yerde bulunan bazı kuvars aletler bize bu oymaların nasıl yapıldığı hakkında da fikir veriyor. Taş ustaları, kuvars taş uçlarını kullanarak taşı kaya üzerinde döndürerek ya da doğrudan kayanın yüzeyine vurarak istedikleri sonucu elde etmişler. Çok seyrek olarak, çekiçle dövmeyle elde edilmiş şekillere de rastlanır. Öntarih insanları bu yollardan geçerek Mont Bego'da bulunan "idcografik yazı"ları üretebilmişler. Resimlerin stilleri, bu temel kurallara bağlı kalarak bir bölgeden diğerine değişebiliyor. Ancak, değişmeden kalan bir şey, kaya yüzeylerinin doğugüneydoğu doğrultusunda dizilmesi.

Kaya oymaları içinde dört farklı kategori tanımlanabilmiş: Boynuz şekilli olanlar % 74, insan şekilli (antropomor-







Önde "Büyücü" adlı resim.  
Geri planda Mont Bego

fik) olanlar % 2.1, geometrik figürler % 15.8, silahlar ve araçlara % 8.1 oranında temsil ediliyor.

Boynuz şeklindeki semboller en yaygın olarak bulunan simgeler. Söz konusu simgeler, hem kendi başlarına, hem de başka simgelerle bir ara-

da bulunmuş. Örneğin boyunduruk muhtemelen büyük boynuzlarının dayanıklılığı ve gücü akla getirdiği bir öküzü temsil ediyor.

Çok ün kazanmış olan insan şekilli simgelere pek az rastlanıyor. Bunlar içinde "İsa", "Dansçı" ya da "Büyücü" takma adlı olanlar en popüler olanlardır. Ancak insan şekilli simgeler içindeki en önemli resim "Kabilenin Şefi" adında olan. Resmin üzerine kazındığı kaya, geçen yıllarda uğradığı saldırılar yüzünden daha fazla tahrip edilmemesi için 1988 yılında vadideki yerinden alınmış ve Tende kasabesindeki müzeye kaldırılmış. Şu anda vadide bulunan resim aslının sir kopyası. Resim, bölgeyi 4000 yıl önce kutsal bir yere dönüştüren Mont Bego insanların dinsel uygulamaları hakkında araştırmacılara önemli ipuçları sağlamış.

Resim düşey ekseninde bölünmüş iki parçadan oluşuyor. Soldaki kısımda göğün ve toprağın birleştiği kutsal yükselme noktasında bulunan, bir ayağı içeriye dönmüş şekilde bir tanrıyı tasvir ediyor. Bu tanrıya "Kabilenin Şefi" adı verilmiş. Kafasının üzerinde bulunan bir hançer kutsallığının bir simgesi olarak düşünülebilir. Bir boğa şeklindeki figür "Tanrı Bego"yu ve aynı zamanda hayat veren yağmurun habercisi olan "Fırtına Efendisi" bir tanrıyı çağırıyor. Sağ kısımda 32 bölümü olan büyük bir geometrik oyma bulunuyor. Vadinin tam karşısına, zengin mahsülün yetiştiği toprağın ve yağmurun kesişme noktasına bakacak

şekilde yerleştirilmiş. (Bu Fontanalba ve Merveilles vadilerinde rastlanan resimlerin arasındaki farklardan biridir. Fontanalba'da resimler suya yakın yerlere yapılmıştır ve figürlerin çoğunluğunu boynuzlar oluşturuyor.) Bu resim, büyük olasılıkla Kalkolitik ve Erken Bronz Çağı insanlarının, ekili alanların bir sembolü olan "Büyük Tanrıça"sını temsil ediyor.

Bu iki büyük karakter arasında hançer figürleriyle belirlenen eksenin sağ tarafında yer alan küçük bir karakter ise, büyük olasılıkla tanrılarla konuşan bir şaman.

Bölgede bulunan silahların tipolojisi (şekilleri ve üretilme biçimleri) üzerine olan çalışmalar, Mont Bego'daki kaya oymalarının, Güney Alplere Kalkolitik dönemde (İÖ 2900-2400, Remedello uygarlığı) ve Erken Bronz Çağı'nda (İÖ 2200-1700, Rhone ve Polanda uygarlıkları) yerleşen, farklı kültürlerle ait olduklarının belirlenmesini sağlamış. Ancak aralarında kılıçların bulunmaması ve aksine baltalı kargıların hep bulunması, oymaların Orta Bronz Çağı'ndan eski olduklarının düşünülmemesine yol açmış. (Rhone uygarlığı Alp dağ kütesinin batısında, Cenevde'den Akdeniz sahiline uzanan bir bölgede İÖ 1800-1500 arasında varlık gösteren Fransız uygarlığı. Polanda uygarlığı Piedmont'ta, Alpler'in eteklerindeki göller çevresinde gelişen Rhone uygarlığı ile aynı dönemde varlık gösteren İtalyan uygarlığı.)

Dörtgen kabzası ve üçgen kesici kısmı bulunan hançerlerin biçimi,

## Vadiye Nasıl Gidilir?

Vallée des Merveilles Müzesi'nin bulunduğu Tende kasabasına Nice'den ya da İtalya sınırındaki Vintimill kasabasından trenle gelinebilir. Karayolu da demiryolu ile aynı güzergah üzerinde. Tende'den arabayla yola çıkıp dağların üzerinden geçen bir karayolu ile, yaklaşık 15 kilometre uzaklıkta olan Mesches Gölü'ne ulaşılabilir. Arabayla ulaşılacak en son nokta burası. Buradan sonra yola yürüyerek devam etmelisiniz. Milli parkın içinde bulunduğunuz sürece uymanız gereken çeşitli kuralları var. Öncelikle milli park içinde kamp yapmak, yanınızda hayvan getirmek, önceden belirlenmiş yollar dışına çıkmak yasak. Parkta kamp yapmak yasaksa da, gece geç vakitte kurmanız, sabah da erken toplanmanız koşuluyla çadır kurmanıza izin var. Mesches Gölü'nden Mercantour Milli Parkı'nın danışmasının bulunduğu yere yaklaşık yarım saat, oradan da en önemli kaya resimlerinin yer aldığı Vallée des Merveilles'in girişinde



bulunan Merveilles Sığnağı'na ulaşmanız 2.5 saat alıyor. Merveilles Sığnağı vadinin girişinin hemen önünde bulunuyor. Vadiye girdikten sonra resimleri bulmak için tabelaları takip etmeniz yeterli. Vadiyi kuzeye doğru geçerken Mont Bego sağında

kalıyor. Mont Bego'nun hemen arkasında kalan vadi ise Katedral, 1776, Kutsal Yol ve Yaşam Ağacı adlı resimleriyle ünlü bir başka yer olan Fontanalba Vadisi. Fontanalba Vadisi'ni de gezmek niyetindeyseniz burada konaklamanız gerekecek. Zira aynı gün içerisinde Merveilles Sığnağı'ndan çıkıp, Merveilles ve Fontanalba vadilerini gezip geri dönmek mümkün değil. Yol aynı olan Basto Gölü'nden Fontanalba Sığnağı'na yürümek yaklaşık 3 saat. Bu arada kaya resimlerini de görmek isterseniz yoldan ayrılarak ayrıca 45 dakikalık bir küçük tur yapmanız gerekecek. Fontanalba'nın kuzeybatısında yer alan Valmasque Vadisi ise kaya resimleriyle ünlü üçüncü vadi. Yine burada da geceyi geçirebileceğiniz bir sığınak bulmanız mümkün. Sığınaklar Fransız Dağcılık Kulübü tarafından işletiliyor ve gerekli herşeyi bulmanız olası. Her vadiye giden yol farklı iki renkte olacak şekilde tüm yol boyunca işaretlenmiş. Takip etmeniz gereken geçitleri ve yol ayrımları gösteren levhaları da yol üzerinde bulabilirsiniz.





Fontanalba vadisinde sıklıkla rastlanan hançer ve boynuz şekilli formlardan birkaçı.

eski Bronz'un tüm dönemlerinde çok yaygın olan hançerlere benzer. Kalkolitik dönemdeki Remedello uygarlığının karakteristik hançerinin kaya resimlerinde temsil edilmeyişi, Mont Bego bölgesindeki silahların Kalkolitik'ten sonra olduğunun düşünülmesine yol açıyor.

Bu açıdan bakıldığında, Mont Bego ve çevresi, Batı Alpleri'nin farklı bölgelerine yerleşen, farklı kültürlerce kullanılan bir açık tapınak niteliğinde diye düşünülebilir.

Merveilles vadisindeki kaya oy-

malarının bir kısmı daha geç zamanlara ait. Buluntular Mont Bego'daki kayaların üzerine uzun zaman bir şeyler kazınmadığını, ancak çok sonraları bölgenin tekrar ziyaret edildiğini göstermiş. Kayalar üzerinde milattan sonra birinci yüzyıla tarihlenen bir Roma yazıtı bulunmuş. Oymalardaki stil, tekrarlama ve birliktelik bölgede bu dönemde bir kültürel birliğin bulunduğu göstergeci. Bunlar salt Mont Bego ve civarında değil, Alpler'den Pireneler'e uzanan bölgelerde de rastlanan simge-

ler. Bu simgelerin doğanın güçlerine (dağlar, kayalar, su kaynakları, göller, ağaçlar, hayvanlar, güneş, vs.) ilişkin pagan kültürle doğrudan bağlantısı bulunuyor. Bu tür oymalar 15. yüzyılın sonuna kadar yapılmış.

Rönensans'a ait oymalar (kılıçlar, hançerler, haçlar ve imzalar vs.) tarihteki teknik ilerlemeyi ve artan Hristiyanlaşmayı temsil ediyor.

Bazı oymalar ise, bu uzak diyarlardan geçen bir taş ustasının, geçişinin izlerini bırakmak istemesinden kaynaklanmış. Yine kaya resimlerinden bazıları 16. yy'dan 20. yy'a dek gemicilerin oydukları gemi resimleridir. Bir bıçak ucu ya da turnakla yapılmış bu oymalar gezginler, denizciler, avcılar, çobanlar, hacılar ya da sofular tarafından bırakılmış. Tüm bu oymalarda kayaların tarihi yazılı. Vadinin dönemsel yaşantısına ilişkin tanıklar bu kaya oymaları. Başta da dediğimiz gibi, bu resimler insanın var olmaya başladığı andan itibaren geçip giden zaman karşısında -hiçbir şekilde vazgeçemediği- kalıcı olma çabaları.

Murat Maga

## Müze

Tende kasabasındaki Merveilles Müzesi, Mont Bego ve çevresinde yaklaşık yarım yüzyıldır yürütülen tüm araştırmaları bir araya getirmiş. Özellikle de Prof. Henry de Lumley yönetiminde son 30 yıldır yapılan çalışmalar Mont Bego ve çevresinin arkeolojik ve etnolojik mirasının aydınlatılmasını ve aynı zamanda korunmasını sağlamış.

Müzedeki sergide Vallee des Merveilles ve Fontanalba vadisindeki kaya oymalarının



reproduksiyonlarını bulmak mümkün. Sergi yörelinin jeoloji tarihini anlatarak başlıyor. Daha sonra arkeolojik kronoloji veriliyor. Bölgede ele geçen en önemli kaya resimlerinde simgeler ayrıntılı olarak açıklanıyor. Serginin bir bölümünde Mont Bego'nun ve diğer vadilerin Kalkolitik ve Erken Bronz dönemdeki faunası ve florası veriliyor; hemen yan tarafta, bu dönemdeki insanların yaşamsal etkinliklerini anlatan çeşitli panolar bulunuyor. Söz konusu canlıları bugün Mercantour Milli Parkı içinde görmek mümkün.

Kaynaklar  
H.Kuhn, The Rock Pictures of Europe, New Jersey, 1956  
<http://www.worldnet.fr/cin/Picardie/Fr/Raposte/legim/Selguk/Alsimi>  
<http://www.2ae-met.fr/>



# Mr. Giga dağıtıyor!





## Mr Giga'dan armağan var!

Bilgisayarınızın demirbaşı Gigabyte anakartları, artık armağanlı. 01-30 Kasım tarihleri arasında kutunun ön yüzündeki büyük Mr. Giga resmini kesin, kartı satın aldığınız yere verinler, hiç beklemeden bir çift speaker'a sahip olacaksınız!



### GA-6EA

- Slot 1 ve AGP slot desteği
- 66 MHz sistem hızını destekler
- 2 DIMM (64MB'a kadar RAM desteği)
- Klavye, PS/2 Mouse, LAN ve MODEM ile çalıştırılabilir
- 3 Seviye ACPI LED
- Otomatik donatıma CPU hızı kontrolü
- Baby AT Form faktörü

### GA-6LX3

- Slot 1 ve AGP slot desteği
- 66 MHz sistem hızını destekler
- 3 DIMM (768MB'a kadar RAM desteği)
- Klavye, PS/2 Mouse, MODEM ile çalıştırılabilir
- Elektrik kesintilerinde açma/kapama kontrolü
- 3 Seviye ACPI LED
- ATX Form faktörü

### GA-6BXC

- Slot 1 ve AGP slot desteği
- 66/100 MHz sistem hızını destekleme ve otomatik sistem hızı seçimi
- 3 DIMM (768MB'a kadar RAM desteği)
- Klavye, PS/2 Mouse, MODEM ve LAN üzerinden açılabilir özellik
- Elektrik kesintilerinde açma/kapama kontrolü
- 3 Seviye ACPI LED
- Otomatik CPU ısı kontrolü
- ATX Form faktörü

### GA-6BXDS

- Dual Slot 1 ve AGP slot desteği
- 66/100 MHz sistem hızını destekleme ve otomatik sistem hızı seçimi
- Adaptec 7895 Dual Channel Ultra Wide SCSI (Raid seçeneği)
- 4 DIMM (1GB'a kadar RAM desteği)
- Klavye, PS/2 Mouse, MODEM ve LAN üzerinden açılabilir özellik
- 3 Seviye ACPI LED ve LDCM
- CPU ısınması ve Fan probleminde Alarm (OS bağımsız)
- Boot sırasında BIOS tarafından sistem kontrolü ve raporlama

**Gigabyte Anakart kutusunun ön yüzündeki büyük Mr. Giga resmini kesin, hemen satın aldığınız yere verin, bir çift SAMSUNG speaker sizin olsun.**



\*SAMSUNG Speaker (tekli) (ücretsiz) takıldığında Creative Speaker yuvaya girer.

**GIGABYTE**

HER  
PARÇA  
KALİTE  
**EMPA**



# Karışımlar ve Bileşikler

Tuz ve kumu birbirine karıştırırsanız, karışımındaki kum ve tuz taneleri tek tek görülebilir. Malzemelerin bu şekildeki gevşek (loose) kombinasyonuna karışım adı verilir. Tuz ve kum karışımını ayırmak kolaydır; karışımı hafifçe sallarsanız daha ağır olan kum taneleri dibe çöker. Kum ve tuz karışımına göre daha sıkı bir kombinasyon hazır kahve ile sıcak su karışımıdır, buna da çözelti adı verilir. Fakat bu kombinasyonu ayırmak da zor değildir; çözelti ısıtılırsa, saf su, subuharı şeklinde çözeltiden ayrılır ve geriye katı kahve kalır. Malzemenin en sıkı kombinasyonları kimyasaldır. Odun kömürü formundaki karbon yandığında, havadaki oksijenle biraraya gelerek karbondioksit ve karbonmonoksit gazları oluşur. İçindeki elementleri birbirinden ayırmanın çok zor olduğu bu tür kombinasyonlara ise bileşik adı verilir.

## Bugdayı Ayıklamak

Bugdayın yenilebilir tanelerini ayırmak için geleneksel yöntemlerde, bugday bitkisi dövülürdü. Sap ve bugday karışımı önce rüzgârda savrulur, savrulan karışımın, esintinin etkisiyle, daha hafif olan sap kısmı uçuşurken daha ağır olan bugday taneleri rüzgârdan az etkilenerek aşağı düşerdi.



## Tepsiadaki Altın

19. yüzyılda, altın arayıcıları, altın bulmak için bir tepside toprağı yıkayarak altını ayırtmaya çalışırlardı. Bir akarsu yatağından alınan çakıl, az miktarda su ile tepsi içinde çalkalanırdı. Böylece herhangi bir altın külçesi, daha yoğun olduğu için diğer çakıllardan kolayca ayırtedilir.



## Robert Boyle

Robert Boyle (1627-1691), 1661 yılında yayımlandığı "The Sceptical Chymist" adlı kitabında, kimyasal işlemlerle herhangi daha temel bir yapıya ayrılmayan malzemeler olan elementleri tanımladı ve yalnızca dört adet değil, daha çok sayıda element olduğunu ortaya koydu. Boyle, aynı zamanda, karışımlarla bileşikler arasındaki farkı gören ilk kişi olmuştur.



## Renkli Rapor

Sıvı ya da gaz karışımları kromatograf yardımıyla birbirinden ayırtedilebilir. Önce şekildeki gibi bir kurutma kağıdı, çiçek yaprakları özütüne daldırılır. Sıvının bir kısmı kağıda çekilir, fakat sıvı içindeki bileşenlerin kağıda emilmesi farklı oranlarda olur; dolayısıyla kağıt üzerinde farklı tonlarda renklerden oluşan bir bant gözlenir.

Kurutma  
kağıdı

En hızlı  
hareket  
eden  
bileşen

Ezilmiş  
çiçek  
yaprakları  
ve beyaz  
özüt





## Bileşikler Analiz Etme

Karbon içeren bileşikler analiz etmede kullanılan yoğunlaştırıcı (Condenser), 1830'lu yıllarda Justus von Liebig (1803-1873) tarafından keşfedildi. Bu işlem için bileşik önce ısıtılarak gaz haline dönüştürülüyor ve bakır oksit içeren bir cam tüpten geçiriliyordu. Bakır oksitte bulunan oksijen ile gazdaki hidrojen ve karbon birleşerek karbondioksit gazı ile su buharı oluşturuyordu. Düzenekteki cam kürede bulunan potasyum hidroksit de bu karbondioksit gazını soğuruyordu. Kürenin ağırlığındaki artıştan, baştaki bileşikte bulunan karbon miktarı ölçülebiliyordu.



## Justus von Liebig

Justus von Liebig, organik malzemelerin kimyasında çok sayıda önemli gelişmeye imza attı. Organik sözcüğü köken olarak canlı organizmadan oluşan malzemeler anlamına gelmekle birlikte bugün, karbon içeren tüm malzemeler için bu sözcük kullanılıyor. Organik bileşiklerin kimyasal analiz işlemlerini geliştirmek, cam üzerine bir gümüş film yerleştirilerek ayna yapma yöntemi keşfetmek, yapay gübre yapımına öncülük etmek ve kimya için ilk çağdaş öğretim laboratuvarını kurmak gibi önemli gelişmeler Liebig'in bilimsel becerisini ve ustalıkını göstermektedir.

## Paslanma

Pas bileşiği kırmızı bir katı maddedir. Pas, gri renkli bir katı olan demir ile oksijen ve hidrojen gazlarının bir araya gelmesiyle oluşur. Demir, hava ile temas ettiğinde pas kendiliğinden oluşur. Fakat bu tepkimenin tersi hiç de kolay değildir; bu bileşik ancak kimyasal yollarla ayrıştırılabilir.



## Dünya'nın Tuzu

19. yüzyılda tuz, önceden bilinmeyen sodyum, gümüş benzeri metal ve zehirli bir gaz olan klor elementlerinin bir bileşiği olarak görülmüyordu.

Kürenin içindeki potasyum hidroksit, karbondioksiti soğurur.

Tüpteki kalsiyum klorür soğurulur ve böylece bileşik içindeki hidrojen miktarı hesaplanır

## Fırıldığın İçinde

Sıvı karışımları ya da katıların sıvı içindeki süspansiyonları, belli zaman döngülerinde doğal olarak ayrışabilirler. Bu işlemi, santrifüje konulan örnekleri hızla döndürerek hızlandırmak mümkündür.

Dönmenin hızını artırmak için milde, dişlilerle kaplanmış bir kol vardır

Ölçüm aygıtı

Test tüplerinin konulduğu metal tutamaklar

Test tüpü

El santrifüjünün bileşenleri

El santrifüjü, kolu döndürerek çalıştırılır

Çalışır durumundaki el santrifüjü



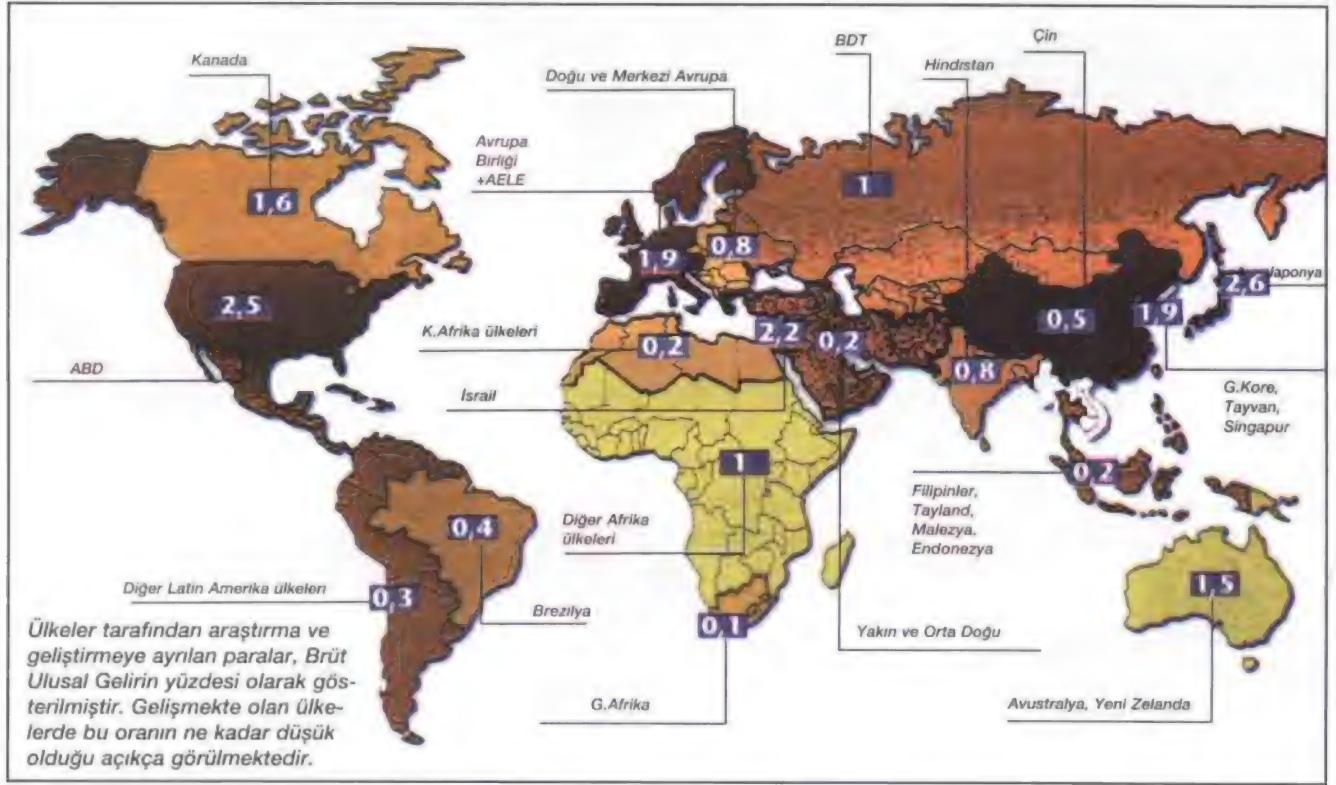
## Denizin Tuzu

Hindistan'da bulunan şekildeki tuz elekleri, deniz suyu ile doldurulan ve derin olmayan çukurlardır. Güneş bırakılan deniz suyundan, sıcaklığın etkisiyle saf su buharlaşır ve geriye beyaz bir katı olan tuz kalır.





# Dünya'da Bilimsel Araştırmalar



**G**ELECEĞİN yaratıldığı yer, Amerika Birleşik Devletleridir. Avrupa araştırmada yerini korumakta, Japonya ise gerilemektedir. Dünya'nın öteki ülkeleri yenilik getirme haritasından hemen hemen silinmiş gibidir.

UNESCO, dünya bilimi üzerindeki 1998 raporunu yayımladı. Bu raporun özü şudur: En önde ABD; Avrupa düzeyini koruyor; Japonya geriliyor; gelişmekte olan ülkelerdeyse bilimsel araştırma hemen hemen yok. Her ülkenin bilimsel etkinliğini ölçmek, yenilik getirme kapasitesini belirlemek ve teknolojik gücünü ölçmek elbette kolay bir iş değildir. UNESCO bir

ülkedeki bilim düzeyi için üç gösterge kullanmaktadır: 1) Araştırmaya ayrılan paranın brüt ulusal gelire oranı; 2) Alınan patent sayısı; 3) Bilimsel dergilerde yayımlanan yazılar. Bunların hepsi değerlendirilse bile, yine de bir ülkedeki bilim çabaları

hakkında ancak genel bir fikir elde edilebilir.

UNESCO raporunun asıl değeri, 1993'ten bu yana araştırmanın evrimini ortaya koymasıdır. Görsel-ışitsel ve uzaktan iletişim alanlarında Japonya, ABD ve Avrupa eşittir.

ABD bilimde hiç bu kadar kuvvetli olmamıştır. Bilimsel yayınların %38,4'ü ABD'de, %35,8'i Avrupa'da ve %10,1'i Japonya'da yapılmaktadır.

Raporun belirttiği yeni bir gerçek şudur, genel olarak Doğu'nun ve özellikle de Japonya'nın bilimde bir gerileme gösterdiği'dir. Anahtar teknolojilerin %43,8'i ABD'nin, %36'sı Avrupa'nın ve %13'ü Japonya'nın elindedir. Avrupa bilgisayarlıkta az varlık gös-



**Deniz Ulaşımında İşbirliği:** Avrupa'nın çok büyük bir okyanus gemi filosu vardır. Bir Avrupa Deniz Ajansı kurulabilmesi için görüşmeler devam etmektedir. Resimde ilk Fransız-İspanyol ortak yapımı olan Thalassa okyanus gemisi görülmüyor.



terebilmiştir; biyoteknolojide ve ilaç endüstrisinde hayal kırıklığı içindedir. Avrupa'nın en büyük gücü "olgun" denilen teknolojilerdedir; bunların yenilik yaratma ve piyasaya uyum hızları yavaştır; örnek olarak çevre ve ulaşım teknolojileri gösterilebilir. Ulaşım teknolojilerinde ABD'nin 21. yüzyıl başlarında büyük bir atılım yapması beklenmektedir; ABD demiryolu ve otomobil teknolojisinde büyük bir pazar görmektedir ve askeri endüstrisinin büyük bir bölümünü bu endüstrilere dönüştürebilir.

Araştırma ve geliştirmeye ayrılan para, ulusal gelirin ABD'de %2,5'i, Japonya'da %2,6'sı, Avrupa'da %1,8'dir; dünya ortalaması %1,4'dür.

Dünyanın başka ülkeleri-gelişmekte olan ülkeler ve eski Sovyet bloku ülkeleri-yenilik getirme haritasından silinmek üzeredir. Bu ülkelere gelişmiş ülkelere beyin göçü olmaktadır.

Avrupa'da araştırmanın atılım yapması gerekmektedir. Avrupa'da ekonomik kriz ve tek para sistemine geçiş, bütçeleri sarsmıştır. Avrupa Birliği'ne üye 15 ülke, yılda araştırma-geliştirme için 103 milyar ECU (31 katrilyon lira) harcamaktadır. 12 Mart 1998'de AB'ye üye 15 ülkenin Araştırma Bakanları toplanarak 45. Araştırma ve Geliştirme Çerçeve Kadrosu'nun (PCRD) fonlarını hemen hemen aynı tutma kararı aldılar. PCRD, AB'ye üye ülkelerin ulusal



*Avrupa'da fizik: Cenevre'de CERN, Avrupa ülkelerinin fizikte işbirliğinin en güzel örneklerinden biridir. Avrupa'nın en büyük parçacık hızlandırıcısı olan LEP'in tek rakibi ABD'deki "Tevatron"dur.*

araştırma bütçelerinin %4'ünü verdikleri ortak bir sandıktır; amacı bilimsel işbirliğini geliştirmektir. Bu problemle artık Avrupa Parlamentosu ilgilenecektir. Araştırmaya ayrılan para 1998 sonunda belli olacaktır.

Avrupa'da ortak bilimsel çalışmaya açık başlıca kuruluşlar şunlardır: CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Konseyi), EMBO (Avrupa Moleküler Biyoloji Organizasyonu), ESO (Avrupa Güney Yarı Küre Gözlemevi; Şili'de VLT'yi (Very Large Telescope), Çok Büyük Teleskop yaptırmaktadır) ve ESA (Avrupa Uzay Ajansı; Ariane füzesi sayesinde, uza-ya uydular fırlatmakta, ortak sandığa katkıda bulunan 14 Avrupa ülkesinin

uydu pazarına girmesini sağlamaktadır). Avrupa'da ABD'den bağımsız olarak böyle stratejik bir sektör kurulmasıyla, Avrupa ülkeleri çok büyük bir ticari ağırlık kazanmıştır.

Avrupa Birliği'nin araştırma politikası şudur; Bir araştırma projesinin yeniliği ve maliyeti, üye ülkelerden birinin gücünü aşarsa, ona yardım edilmektedir. Üye ülkelerin Araştırma Bakanları, temel bilimler ve biyoloji-tıp, çevre bilimleri, bilgisayar vb. gibi teknoloji alanlarında kredi koparmaya uğraşmaktadırlar. Yalnız 1995 yılında, üye ülkelerin 2255 projesine destek verilmiştir; bu araştırmalar özel ve kamusal sektörlerden oluşan konsorsiyumlarca yürütülmektedir.

## Patentler

Bugün için Avrupa ülkeleri yenileştirme (innovasyon) güçlerini tam anlamıyla birleştirebilmiş sayılmaz. Her ülke, patent alımında ve düşünsel iyeliğin korunmasında kendisi önde gelmek istemektedir. Avrupa firmaları, kendi stratejik sektörlerine dokunulduğunda Avrupa Birliği'yle işbirliğine sıcak bakmamaktadır.

Her ne kadar Fransa Araştırma Bakanı Claude Allegre "Avrupa'nın rolü, ülkelerin bilim politikalarını eşgüdümlemek olmalıdır; ama bu yapılmıyor" demişse de 90'lı yılların başlangıcından bu yana Fransa'da kamusal teknolojik araştırma-geliştirme programları, 1800 kuruluşa destek vermiş, 1000'den fazla yabancı laboratuvarla işbirliğine gitmiştir. Böylece araştırmalarda bir Avrupa politikasının oluşmakta olduğunu söylemek hiç de yanlış olmayacaktır.

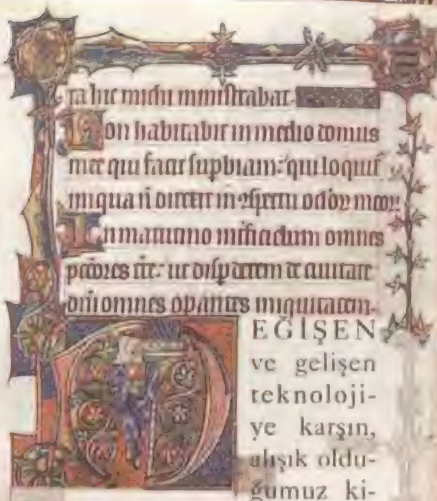
**1998 Patent Tablosu**

Teknoloji dalı	ABD	Avrupa Birliği	Japonya	Diğer
Biyoteknoloji	%57,1	%29,7	%5,3	%7,9
Bilgisayar	%67,4	%19,5	%9,1	%4
İlaç Endüstrisi	%59,8	%25,8	%5,4	%9
Çevre	%24,9	%59,1	%6,8	%9,2
Ulaşım	%20	%53,1	%18,7	%8,2

UNESCO 1998 Raporu  
Chauvenet, L., Science et Vie, Temmuz 1998.  
Çeviri: Selçuk Alsan

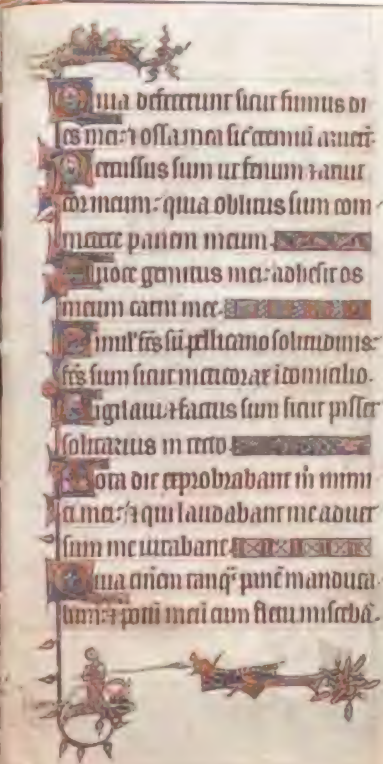


# Söz Uçar Kitap Kalır



Kitapların insan yaşamındaki yeri hiçbir zaman azalmadı, aksine hep arttı. Günümüzde kitap, bilgi aktarımının temel nesnesi olma özelliğini sürdürüyor. Bilgi çağı olarak adlandırılan çağımızda kitabın yeri tarihte olmadığı kadar artmıştır. Yine de kitap ortaya çıkışından başlayarak çok önemli bir nesne oldu.

Bilgi aktarımında kitap uzun süre daha yaygın olan sözle birlikte aynı işlevi üstlendi. Bu durum, aydın bir sınıf ile okuma yazma bilmeyen yığınların farklı çizgideki yaşamları söz konusu olduğunda doğaldı. Günümüzdeyse yaşamımızın ayrılmaz bir parçası oldu kitap. Binlerce yıllık bir geçmişi olan kitaplar, çağlar boyunca teknolojinin gelişimiyle biçim değiştirmiş de olsalar hep vardı. Günümüzde de kitap teknolojinin gelişimine ayak uyduruyor. İnternet'ten ya da bilgisayara takılan CD'lerden yararlanarak kitap okunabiliyor bugün. Fakat yine de kağıda basılan kitaptan vazgeçmek mümkün olmuyor. Birçok kişi hâlâ klasik anlamda kitap okumaktan hoşlanıyor. Parmak uçlarıyla kağıdı hissetmek, hafif bir mürekkep kokusunu duymak kitabı okumak kadar mutlu ediyor onları. Kitap alışık olduğumuz biçimiyle var olmayı uzun yıllar daha sürdüreceği gibi görünüyor. Kolay değil kitaptan vazgeçmek, çünkü o, el-yazmalarıyla başlayan, matbaayla süren bir geleneğin mirası.



## Elyazmalarından Matbaaya

Elyazması, asıl metni kopya eden yazıcı ve süslemecinin ya da hattat ile hattat ile tezhipçinin birlikte ortaya koyduğu bir iştir. İbrani'lerde yazıcı bir bilgindi ve söz, kutsal metinlerin yorumunu ifade ediyordu. Yunanlılar'da ve Romalılar'da meslekten yazıcılar okuma yazma bilen kölelerdi ve zenginlerin gösteriş aracıydılar. Ortaçağdaysa yazıcılar öncelikle ekonomik ve dinsel olmak üzere iki işlevi yerine getiren keşişlerdi. O dönemde kitap çok lüks bir mal, bir hazine sayılıyordu.



Kitaplar yüzyıllardır insanın belleğinin yerini aldı, en iyi arkadaşı oldu. Bilginin yayılması kitap sayesinde gerçekleşti. Gerek yazarken gerekse okurken kitabı törene dönüştürdü insanlar. Okuma, bilgi edinmenin yanında boş vakitlerin değerlendirildiği hoş bir uğraş oldu. "Kitap okuduğumda..." diyor bir yazarımız, "Yeni bir insan olurum ve yeni insan yeni kitaplar okumak ister." Yadsınamayacak bir gerçektir bu. Ünlü özdeyişteki gibi; söz uçar, yazılan kalır...

Yazıcının ortaya koyduğu işi gösterdiği özene, yaptığı yanlışların azlığına (Bu yanlışların "Titivillus" adı verilen bir cin tarafından yapıldığına inanılıyordu) göre değerlendiriliyor, bu bağlamda yaptığı iş çekmek zorunda olduğu çilelerin bir parçası olarak görülüyordu. 13. yüzyıldan başlayarak yazıcılar çoğunlukla eğitim giderlerini karşılamak için bu işi yapan öğrencilerdi.

Edebi metinler, binlerce yıldır, asıl metni olmasa bile, daha önce kopyası çıkarılmış bir yapının elle yazılmış kopyaları olarak saklanıp bize ulaşmıştır. Bu kopyalama yöntemi aslına sadakatten iki

noktada ayrılıyordu: İlki istemeden yapılan yapılışlardı. Metni kopyalayan kişi isteme-



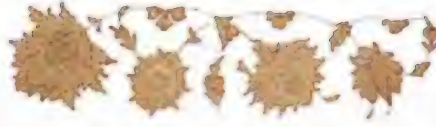


den de olsa yanlış harf yazma, kimi bölümleri atlama ya da ek-sik bırakma gibi yanlışlar yapı-biliyordu. İkinci nokta, bilerek ya-pılan değiştirmelerdi. Bu de-ğiş-tirmeler harflerin yazılış biçimle-rinin yenileştirilmesinden, söz-cüklerin yeni sözcüklerle de-ğişti-rilmesine, ahlak kurallarının ya da si-yasal düşüncenin dışına çıkmamak amacıyla yapılan ekleme, çıkarmalara de-ğin birçok müdahale içeriyordu.

16. yüzyıldan başlayarak matbaa-da basılan metinlerin yaygınlaşmış-tı. Buna karşın elyazması metin-lerin çoğaltılması, özenle hazırlanmayı gerekti-ren büyük eserlerde ve sansürden kaçmak amacıyla el altından dağıtılan bazı metin-lerde 18. yüzyıla de-ğin sürdü.

## Matbaa ve Değişen Gelenekler

Rönesans döneminde matbaa-nın icadıyla birlikte kitabın kitlele-re yayılabilmesi insanın belleğini de-ğiştirdi. İnsan için yararlı bilgile-rin saklandığı temel kütüphane ol-maktan çıktı bellek; artık kitaplar belleğin yerini tutuyordu. Kendi gereksinimine ya da zevkine göre istediği bilgiyi kitaplardan alabili-yordu insanlar.



Basılı kitabın çıkması eğitim dünyasında iki büyük eleştiriye ne-den oldu. O dönemde öğrenciler arasında elden ele dolaşan elyazma-sı kitaplardan daha pahalı olduğun-dan fırsat eşitliğine aykırı bulundu basılı kitaplar. Daha sonra da öğren-cilerin tek başlarına sessizlik içinde yararlandıkları bir araç olması bu yüzden de ustayla öğrenciler arasın-daki dolaysız iletişimi ve bilgi alış-verişini bozmakla suçlandı.

Matbaanın ilk zamanlarından kal-ma eserler tipografinin yeni icat edil-diği 15. yüzyılın ikinci yarısında bası-lan kitaplardır. Bunların sayısı çok az-dır. Bunun nedeni bu kitapların za-manında çok az sayıda basılması ve teknik olanaksızlıklardan çok, basılı kitabın elyazması eserin ye-rini tam olarak tutamayan basit bir kopya olarak düşü-nülmesiyle o dönemde az sayıda ısmarlanmış ol-masıdır. Sözelimi "Çiçero'nun Mek-tupları" Venedik'te 100 kopya

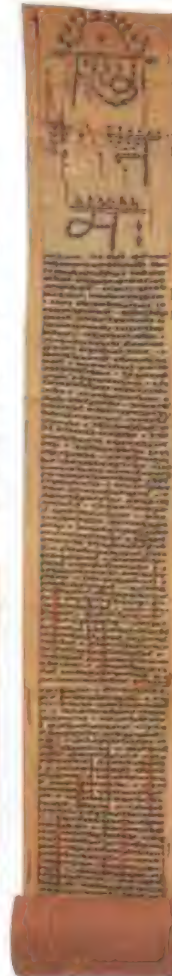
basılmıştı. Basılı kitapların ilk okurları, mekanik olarak gerçekleştirilmiş harflerle, yazının "el titremelerinin", yani ortaya bir şey koy-mak için didinen insanın bıraktığı izin ortadan kalkmış olmasından yakınıyorlardı. Ancak yazarların elinden çı-kan özgün metinlere duyulan ilgi çok daha sonra ortaya çıktı. Yazarın el yazısıyla ka-leme aldığı özgün metinlere karşı ilgi 19. yüzyılda eskiye ilginin artmasıyla, müzelerin



kurulmasıyla başladı. Bir yazarın tut-kunlarınca kutsal kalıntılar olarak ka-bul edilen el yazısı metinler günü-müzde yaratıcı sürecin anlaşılmasın-da vaz geçilmez göstergeler sayıl-maktadır.

## Kitabın Temel Öğeleri

Kitabın temel dayanağı olan kâğıt, hem başlangıçtaki hammaddesi paçavranın az bulunurluğu, hem de uzun ve nazik bir iş olan elle yapılması nedeniyle ancak sınırlı mik-tarda bulunmayı sürdürüyordu. Bu sorun 19. yüzyılda çö-zümlenebildi. Kâğıt, Louis Nicholas Robert tarafından 1798 yılında icad edilen ma-kine sayesinde mekanik yol-la imal edildi ve İngiltere'de







Gamble, Forri-  
ner ve Donken  
tarafından iyileşti-  
rildi. 1798 Ka-  
sım'ında bir makine  
91,5 cm genişliğinde-  
ki gazete kağıdını da-  
kikada 1220 metre üre-  
tiyordu. 18. yüzyılda bit-  
kisel esaslı hammaddenin yerine bir  
başkasını koymak amacıyla birçok  
deney yapılmıştı. 1843'ten başlaya-  
rak gazeteler için saman hamuru  
kullanıldı; kısa bir süre sonra da ye-  
rini odun hamuru aldı.

19. yüzyılda sanayi devrimine  
bağlı iki teknik yenilik kitap üreti-  
minde olağanüstü bir gelişme sağla-  
dı. Bunların etkinliği birleşmelerine  
bağlıydı. Eğer baskı iyileşmezse kâ-  
ğıt bolluğu yetersizdi ve tipografik  
dizgi yavaş olduğu sürece baskı ma-  
kinelerinin hızlılığı boşunaydı.

Yine de kitap üretimi yavaş kalı-  
yordu; çünkü eski basım makinesi  
Gutenberg'den beri fazla değişme-  
mişti. 1780'e doğru Francois Ambroise  
Didot, yaptığı bir baskı makinesiyle  
baskı kapasitesini iki katına çıkardı.

Kitabın genel görünüşünde geç-  
miş oranla günümüz-  
de de fazla bir değişik-  
lik olmamıştır. Eski-  
den kitaplar daima  
ciltlenmiş olarak satıl-  
ırdı. 18. yüzyılın so-  
nunda dikişli ve üzeri  
yazısız kapaklı olarak  
satılmaya başladı. Bazı  
istisnalar dışında basılı  
kapaklar ancak 19. yüz-  
yılın başında yerleşti.  
Resimler, kapaklarda  
zaman içinde yavaş ya-  
vaş yer aldı.



Süsleme ya da tez-  
hip Ortaçağ elyazma-  
larının vaz geçilmez  
öğesiydi. O döne-  
min şaheserleri sayı-  
lan minyatürlerde de tez-  
hiplere yer veriliyordu. Tezhip  
uzun süre bölüm başlarında, pa-  
ragraf başlarında kullanılan  
harflerin süslenmesi biçimin-  
de varlığını sürdürdü. İlk  
harflerin süslenmesi gele-  
neği matbaanın icadından  
sonra da devam etti.

Gerçek anlamında  
kitapların çıkış sözcü-  
ğü odundu. Yunanca  
"biblos" ve Latince  
"liber" sözcüklerinin  
ilk anlamı ağaç kabuğuy-  
du. Çinliler'de bugün hâlâ kitap  
anlamına gelen (yazı, işaret) kita-  
bın bambu ya da ağaç tabletlerini  
belirtir.

1870-1880 yıllarından beri ağaç  
hamuru kağıdın ana hammaddesi ha-  
line geldi. Kâğıt içindeki doymamış  
madde olan odun özünün varlığı ne-  
deniyle zamana dayanıklı değildir.  
Çoğu kez sararır, çabuk yırtılır bir du-

ruma gelir, dolayısıyla saklanması  
güçtür.

Kitabın ana malzemelerinden ilki  
olan kil ilk olarak MÖ 3. binyılda kul-  
lanılmaya başlamıştır. Yumuşak ve  
nemli olan kil tabletler üzerine harf-  
ler çizilirdi. Sümer ve Asurlular'ın  
yazılarının çivileri andırmasının  
ve çivi yazısı olarak adlandırıl-  
masının nedeni budur.

Sümer ve Asur'da kitap  
yapımı düzenliydi. Babil  
ve Ninova tapınaklarında  
kopya yoluyla kitap ço-  
ğaltma yerleri vardı.  
Çin'de ise yazı yaz-  
mak için kumaş  
kullanılırdı. Çinli-  
ler ipek üzerine fırçay-  
la yazı yazarlardı. Daha  
sonraki eskiye kitaplarının başlı-  
ca malzemeleri papirus ve parşö-  
mendi.

Papirus bitkisi Nil kıyılarında  
ve Nil deltasının bataklıklarında ye-  
tişirdi. Saplarının özü çıkarılarak bir-  
birine dikey katmanlar biçiminde  
yaprak şeritler yapılır, bunların tümü  
suya bastırılır, sıkılır, güneşte kurutulur  
daha sonra da iki katmanın biribi-  
rine daha iyi yapışmasını sağlamak  
amacıyla yapraklar dövülür; üzer-  
lerine yazı yazmayı kolay-  
laştırmak için bir kat  
kola sürülürdü. Son-  
ra 15-17 cm boyutunda  
parçalar halinde kesilir-  
di. Papirus'un kutsal metinler  
yazmak için kullanılanından bir  
şeyler sarmak için kullanılanına  
kadar birçok kalitesi  
vardı. Yazı yazmak için  
verev ya da sivri kesil-  
miş kamış gövdeleri  
kullanılırdı. Sonraları kuş tüyü





kullanıldı. Mürekkep, üzerine zambak eklenmiş is karasından ya da mürekkep balığı sıvısından yapılırdı.

Üzerine yazı yazmak için kullanılan bir başka malzeme de parşömendi. Parşömenin söylencesel nitelikteki icadı, Anadolu'da, Mısır tekelinden kurtulmak isteyen Bergama Kralı II. Eumenes'e mal edilir. Kesin olan MÖ 3. yüzyılda derilerin yazı yazmaya daha elverişli duruma gelmeleri amacıyla bir işlemden geçirildikleri ve Bergama'nın da, Latince "pergame-neum" adı verilen bu önemli malzemenin önemli bir yapım merkezi olduğudur. Bu amaçla koyun, dana, keçi, teke hatta eşek ve karcaca derisi kullanılırdı.

Deriler yıkanır kurutulur, gerilir, tüylü tarafı alta gelecek biçimde yere yayılır, tüysüz tarafına sönmemiş kireç sürülürdü. Kireç dolu bir fiçide tüyleri yok edilir ve nihayet deriler yıkanır, yayılarak kurutulur ve istenen boyutta kesilirdi. Parşömen papirüsten daha dayanıklı ve daha esnek bir maddeydi. Kazımaya ve silmeye elverişliydi. Bununla birlikte kullanımı yavaş yaygınlaştı. Kitap yapımında papirüsün yerini ancak MS 4. yüzyılda tam olarak aldı. Hammaddesinin görece azlığı ve hazırlanmasının gerektirdiği el emeğinin ve maliyetinin yüksek olması nedeniyle fiyatı da yüksek olmayı sürdürüyordu.

## Kütüphaneler

Kitapların ortaya çıkması ve yaygınlaşmasıyla birlikte, saklanmaları ya da başka insanların kullanımına açık hale gelmeleri için kütüphaneler oluşturuldu. Kütüphanelerde kuruluşlarından beri sırasıyla kil tabletler (Sümer, Asur), papirüs üzerine yazılmış metinler (Eski Mısır, Eski Yunan, Roma), parşömenler (Yunan ve Latin Antikçağı'nın son dönemleri,



Ortaçağ manastırları), kâğıda basılmış kitaplar ve günümüzde de mikrofilm, disketler, manyetik bantlar vb. saklanmıştır. Kütüphaneler iki temel işlevi vardır: Saklama ve iletişim.

Saklama işlevinin kültürel mirasın korunmasında temel bir rolü vardır. Orta-

çağ kütüphanelerinin özellikle de manastırlarda kopya çıkaran ve bir yazı işliğine bağlı olan yazıcıların, Latin ve Yunan Antikçağı'na ait metinleri yazmakla yerine getirdikleri görev budur.

İletişim işlevinin yerine getirilmesiyle de kütüphaneler ayrıcalıklı



Kitap konusunda Rabelais'den Borges'e varıncaya kadar birçok yazarın katkıda bulunduğu bir mitos yaratılmıştır. Bu mitosun en iyi ifadesini Mallarmé'de buluruz. Yazar,

tek ve mutlak bir kitabın gerçekleştirilmesinin peşinde koşar. Bu kitap başlı başına bir kütüphaneyi oluşturacak, bütün kitapları içerecek, bütün dilleri özetleyecektir. Edebiyatın, edebî türlerin, okuma geleneklerinin giderek farklılaştığı göz önüne alınırsa bu tasarı düştür başka bir şey değildir. Rönesans, tek bir "dünya kitabı"nın içinde doğanın bize sunduklarını ve insanların dillerinin içerdiği işaretleri topluyordu. Söylemin ve gerçeğin birliğine olan inanç bugün artık yıkılmıştır. Kitap insanları tek bir görüş altında birleştirmiyor artık. Aksine her okuma tek ve sonunda başkalarıyla hiç iletişim sağlamayan yeni bir dünyanın ortaya çıkmasına neden oluyor.

Gökhan Tok



Kaynaklar:  
Brookfield, K., Writing, Daring Kindselves, 1994.  
Gasser, M.A.B., Kitapın Ortaya Çıkışı, Thema Lausonnensis, c.5: 64-65.  
Steffens, A., The Wonderful World of Books, Houghton Mifflin, 1953.





## Matematik Eğlenceleri...

# Keşişler ve Mantık

Perplexian Manastırı'nın keşişleri birbirlerine oyunlar oynamaktan çok hoşlanırlar. Bir gece Archibald ve Benedict uyurlarken, Jonah gizlice odalarına girer, ikisinin de traş edilmiş başlarının tepesini maviye boyar. Sabah olunca her biri diğerinin tepesindeki maviliği görür, fakat terbiyesi gereği susar. Aslında her biri "acaba benim tepemi de boyadılar mı?" diye düşünmektedir; fakat utanıp bunu bir türlü karşısındakine soramaz. O sırada hücreye patavatsız Zeno girer ve mavi tepeleri görünce kıkır kıkır gülmeye başlar. Keşişler "Ne gülüyorsun a birader?" diye sorarlar. Bunun üzerine Zeno da şöyle der: "En az birinizin tepesi maviye boyanmış".

Gerçekte iki keşiş de bunu zaten bilmektedir. Fakat Archibald şöyle düşünmeye başlar: "Ben Benedict'in tepesinin mavi olduğunu biliyorum; ama o kendi tepesinin mavi olduğunu bilmiyor. Acaba benim tepem de mavi mi? Diyelim ki benim tepem mavi değil. Ama Zeno "en az birinizin tepesi mavi" demedi mi? Benim

tepem mavi olmasaydı, Benedict "bu mavi de nereden çıktı" diye önce şaşırır, sonra kendi tepesinin mavi olması gerektiğini anlar ve öfkelenirdi. Oysa hiç tepki göstermiyor. Benedict mavi tepe lafını duyunca hiç şaşırmadı. O zaman... evvah... demek benim tepem de mavi. Benedict ondan şaşmadı bu işe." Archibald böyle düşünür düşünmez öfkeden kıpkırmızı oldu. Aynı anda, kuşkusuz aynı uslamlamayı yapan, Benedict de kıpkırmızı kesildi.

Zeno onlara bir şey demeseydi bu mantığı asla yürütemeyeceklerdi. İlginç olan nokta şudur: Zeno onlara bilmedikleri bir şeyi söylemiş değildi; ikisi de zaten mavi tepeden haberdardılar. Peki, neden ancak Zeno konuşunca gerçeği anladılar?

Durumu derin olarak incelersek, Zeno'nun "en az birinizin tepesinde mavi var" cümlesi aslında yeni bir bilgi iletmiştir. Keşişler ne biliyorlardı? Archibald Benedict'in, Benedict

de Archibald'ın tepesinde mavi bir leke olduğunu biliyordu. Fakat üçüncü bir kişi olarak Zeno onlara adeta aynı görevi yapmış, gerçeğe varmalarını sağlayan usa vurmaya başlatmıştır. Aslında Zeno "en az birinizin tepesinde mavi var"dan fazlasını söylemiş oluyordu; "karşınızdakinin benim bu sözüme göstereceği tepkiden kendi durumunuzu da anlayabilirsiniz" demek istemişti. Onlar da gerçekten bu yolla kendi durumlarını anlamışlardı. Önemli olan ikisinin de hem mavi tepeli bilmesi, hem de karşısındakinin de bildiğini bilmesiydi.

Bu türden çok bilmece vardır; bazıları yüzü kirli çocuklarla, bazıları da partilere gülünç şapkalarla gidenlerle ilgilidir. Bu mantık problemlerine "ortak bilgi bilmece"leri de denmektedir; çünkü grupta herkesin bildiği bir şeye dayanırlar. Önemli olan söylenen şey değildir; önemli olan herkesin, "herkesin o gerçeği bildiğini" bilmesidir. Bu gerçeği herkes öğrendikten sonra, başka insanların bu gerçeğe gösterdiği tepkilere bakarak bazı çıkarımlar yapılabilir.

Eğer bu işi üç keşişle yaparsak problem daha da zorlaşır. Archibald, Benedict ve Cyril odada uymaktayken Jonah her birinin tepesini maviye boyar. Uyandıklarında her biri karşısındaki iki keşişin tepesinin mavi boyandığını görür ve yine susar. Sonra Zeno bombayı patlatır: "En az birinizin tepesi mavi".

İşe Archibald'ın nasıl düşündüğünü anlatarak başlayalım.

"Diyelim ki benim tepem mavi değil. O zaman Benedict, Cyril'in tepesini mavi, benimki-niye normal renkte görür ve şöyle düşünür: Eğer, ben Benedict, mavi tepeli değilsem, Cyril benim ve Archibald'ın mavi tepeli olmadığımızı anlayarak kendisinin mavi tepeli olduğunu anlardı. Oysa Cyril, düşünmek için yeterli zamanı

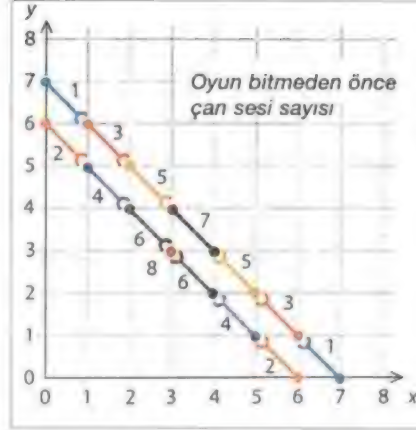




olduğu halde, kırmış gözükmemektedir. O halde ben, Benedict, mavi tepeli olmalıyım. Fakat Benedict düşünmek için yeterli zamanı olduğu halde kırmış gözüküyor. O halde ben, Archibald, mavi tepeli olmalıyım". Usavurma sonucu bu çıkarımı yapar yapmaz Archibald öfkeden kıpkırmızı olur. Aynı uslamlamayı yapan Benedict ve Cyril de kıpkırmızı olurlar.

Aynı mantık dört, beş ve daha fazla keşişle de yürütülebilir; fakat tündengelimci çıkarım giderek daha karmaşık bir hal alır (deneyebilirsiniz). Diyelim ki 100 keşiş var, her biri mavi tepeli, fakat bundan habersiz, hepsi de çok hızlı usavurumcu. Manastır başrahibi düşünceleri eşzamanlı kılmak için bir çan getirmiş, şöyle diyor: "Bu çanı her 10 saniyede bir çalacağım. Her çan çalıştıktan sonra mavi tepeli olduğunu düşünen herkes elini kaldırsın. En az biriniz mavi tepeli". Eller nasıl kalkacak dersiniz? Kendiniz bir düşünün, sonra buraya bakın. İlk 99 çan çalıştığında hiçbir el havaya kalkmaz; 100 çan çalıştıktan sonra 100 keşişin hepsi elini kaldırır.

Buradaki mantık şöyledir: Grupta tek bir keşiş olsaydı kendisinin mavi tepeli olduğunu bilip hemen el kaldıracaktı. İki keşiş olsaydı, herbiri mavi tepeli olmadığını düşünüp 1. çan sesinde el kaldırmayacaktı. Fakat her biri diğlerinin 1. çandaki davranışına bakarak yanıldığını anlayacaktı. En az bir mavi tepeli var" denildiğine göre iki keşişin her biri şöyle düşünecekti: "Eğer mavi tepeli olmasaydım, biraderim kendisinin mavi tepeli olduğunu anlayıp elini kaldırırdı; 1. çandan sonra elini kal-



Doğru parçaları iki oyunculu oyunun ne zaman biteceğini gösterir.

dırmadığına göre ben mavi tepeli olmalıyım". Böylece 2. çan sesinden sonra ikisi de elini kaldırır. Bu mantık keşiş sayısı ne olursa olsun geçerlidir. Bu bir matematik tümevarım örneğidir. Eğer sayıların bir özelliği  $n$  için doğruysa ve  $n$  için doğru olan  $n+1$  için de doğruysa, bu özellik her  $n$  için doğru olmalıdır. Grupta 100 keşiş olduğunda, her biri "ben mavi tepeli değilim" diye düşünecek ve 99. çan sesinden sonra diğer 99 keşişin elinin havaya kalkmasını bekleyecektir. Bu olmayınca her keşiş yanıldığını anlar ve 100. çan sesinde bütün eller havaya kalkar.

Bir başka kafa patlatıcı ortak bilgi problemini Princeton Üniversitesi'nden John H. Canway ve İngiltere'deki Warwick Üniversitesi'nden Michael S. Paterson ortaya attı. Çılgın bir matematikçinin çay partisindeyiz. Partiye gelenlere üzerinde bir sayı yazılı olan bir şapka giydirilir. Bu sayı sıfırdan büyük ya da sıfır olmalıdır; tamsayı olmak zorunda değildir. Şapkalardan en az birinin üzerindeki sayı (numarası) sıfırdan fark-

lı olmalıdır. Şapkaları öyle giydirelim ki herkes kendi şapkası dışında, öteki bütün şapkaların numaralarını görebilsin.

Şimdi ortak bilgi. Duvara bir sayılar listesi asılmıştır; bu sayılardan biri, şapkalarda yazılı bütün numaraların tam toplamıdır. Listedeki sayıların sayısının, oyuncu sayısı kadar ya da ondan daha az olduğunu varsayalım.

Her 10 saniyede bir, bir çan çalacaktır. Kendi şapkasının numarasını ya da listedeki sayılardan hangisinin doğru toplam olduğunu bilen herkes bunu yüksek sesle bildirmelidir (herkes, kendininki hariç her şapkanın numarasını gördüğünden, doğru toplamı bilen, kendi numarasını da biliyor demektir). Conway ve Paterson, mutlaka eninde sonunda oyunculardan birinin böyle bir anons yapacağını gösterdiler.

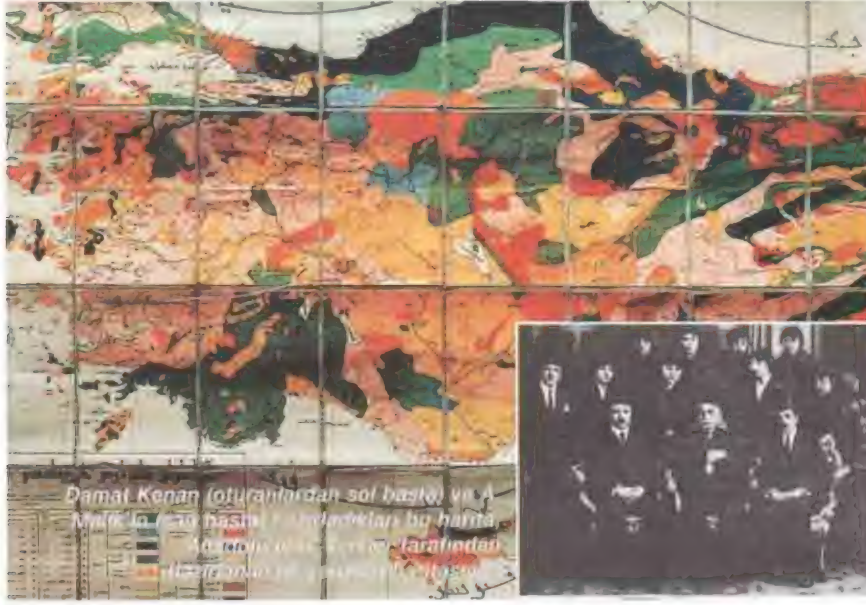
Yalnız iki oyuncu alalım; şapka numaraları  $x$  ve  $y$  olsun. Duvara asılan listede 6 ve 7 bulunsun. Her ikisi de biliyor ki  $x+y=6$  ya da  $x+y=7$ . Şimdi biraz geometri... Koordinat sisteminde  $x$  apsis,  $y$  ordinattır.  $x$  ve  $y$ , apsis ve ordinatın pozitif olduğu bölgede yukarıdaki şekilde görülen iki doğru parçasının üzerindeki noktaların koordinatlarıdır. Eğer  $x>6$  ise,  $y$  birinci çandan sonra oyunu bitirir; çünkü  $y$  derhal toplamın 6 olamayacağını anlar ve 7'yi seçer. Benzer yolla  $y>6$  ise  $x$  oyunu 1. çandan sonra bitirir. Eğer 1. çandan sonra oyunculardan ses çıkmazsa bu olasılıklar bir yana bırakılır.  $x$  veya  $y$ , 1'den küçükse, oyun ikinci çanda biter. Neden mi? Oyunculardan biri diğer oyuncunun şapkasında 1'den küçük bir sayı görür. Kendi numarasının 6 veya 6'dan az olması gerektiğini bildiğinden, toplam 7 olamaz, 6'yı seçer.

Çanın her çalışıyla elimine edilen  $x$ ,  $y$  çifti, başlangıçtaki iki doğru parçasının birbirini izleyen kısa çapraz parçalarını oluşturur.  $x$  ve  $y$  3'e eşitse oyun 8. çandan önce biter. Bütün diğer olasılıklar 7 ve daha az çan sesi gerektirir. Aynı mantık, 3 ya da daha fazla oyuncuya uygulanabilir; fakat bunların matematiği daha zordur.





# Türkiye’de Yerbilim Haritaları



**Y**ERYÜZÜNDEKİ, elle tutulur, gözle görülür her şeyin “haritası” yapılabilir. Haritalar, Büyük İskender’in ya da Marco Polo’nun izinden gitmek isteyen serüvenci bir tarihçinin olduğu kadar, bir baraj inşaatında çalışan yerbilim mühendisinin de en büyük gereksinimlerinden biridir. Yerbilim haritalarına gelince, kullanılış amacına göre bunların değişik türleri vardır. Ancak ne kadar farklı olursa olsun, birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılmazlar.

Yerbilim haritaları, genel olarak farklı kaya türlerinin yeryüzündeki dağılımını gösterir. Bunun yanı sıra, yerkabuğundaki kırıklar ve kıvrımlanmalar gibi farklı yerbilimsel yapılar da bu tür haritalarda gösterilenler arasındadır. Kuşkusuz böylesi bir haritanın hazırlanması, haritalanacak alanın neredeyse adım adım dolaşılmasını gerektirir. Bu da çok zahmetli bir iştir. Örneğin, 40X50 cm boyutlarında 1/25 000 ölçekli (harita üzerindeki 1 cm, 250 m demektir) bir yerbilim haritası için

yaklaşık 125 km<sup>2</sup> lik bir alan dolaşılmalıdır. Daha önce haritalanmamış bir bölgeyi haritalamaya girişen yerbilimcinin, çalışma sonunda ortaya çıkacak haritanın nasıl olacağını kestirmesi de güçtür. Bölgeye ait hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri varsa, bunlar bölgedeki genel yerbilimsel durum hakkında bir ip ucu verebilir. Bir bakıma çalışmaya da kılavuzluk eder.

Arazi çalışması sırasında, tepeler, vadiler, akarsular, yerleşim bölgeleri gibi



Schlehan'ın hazırladığı, Anadolu'ya ait bilinen ilk yerbilim haritası. Haritanın ilginç yanı, kuzey yönünün sol alt köşeye doğru seçilmiş olması.

doğal ve yapay ayrıntıları gösteren topografik haritalar kullanılır. Bu haritalar üzerine, farklı kaya türleri, bu kayaların birbirleriyle olan sınırları, tabakalı yapıdaki kayaların yatay düzleme göre duruşları yani eğimleri, yine tabakalı kaya birimlerinin gösterdiği yerkabuğundaki kıvrımlanmalar ve bunlara ait kıvrım eksenleri, yerkabuğundaki kırıklar yani faylar gibi gözlenen pek çok yerbilimsel yapı ve özellik işaretlenir. Uluslararası standartlara göre yapılan bu işaretleme, tüm yerbilimcilerin kullandığı ortak bir dil gibidir. Her kaya türü için farklı bir renk ve desen belirlenmiş olduğu bu standart gösterimler, kaya biriminin oluşum yaşı ve ortamı hakkında da bilgi verir.

Bazı yerlerde kaya tabakaları yüzeyde belirgindir. Buna karşılık bazı yerlerde toprak, bitki örtüsü, yol ya da binalarla örtülü olduğundan sınırlı olarak gözlemlenirler. Bu da yerbilim haritası demek olan bu sınırların topografik haritalar üzerine geçirilme işini güçleştirir. Bu durumda yerbilimci, söz konusu sınırı arazide olabildiğince izlemek, geri kalanını tahmin etmek zorundadır. Örneğin, dik yarlar, nehir kenarları, yol yarmaları veya çukur alanlar gözlem için uygun yerlerdir. Ayrıca, bir yerbilimci, genellikle yüzeydeki toprağın türünden, tepelerle vadilerin dağılımından, kayaların yeraltındaki durumu hakkında bir fikir edinebilir. Örneğin, vadiler genellikle daha yumuşak ve eriyebilen ya da kolay aşınabilen kaya türlerinin hakim olduğu yerlerde bulunurken, tepeler ve sırtlar için durum tam tersidir. Arazideki gözlemlerle saptanan bu tür ipuçları topografik harita üzerine işaretlenir.

Üzerindeki toprak ve görüşü engelleyen diğer nedenler olmasa bile, uzaktan bakıldığında çeşitli kaya tabakaları arasındaki fark kolayca anlaşılamaz. Bu nedenle araştırmacı, arazideki gözleminin kontrolünü sağlamak, tür belirlemesini doğru yapmak amacıyla arazide incelediği her kaya türünden, laboratuvar da incelemek üzere örnekler alır. Yerbilimcilerin, bu gözlemler ve incelemeler sonunda belirledikleri kaya birimleri, formasyon adını alır. Bir formasyonun kendine özgü kalınlığı ve fiziksel özellikleri, onun uzun mesafeler boyunca kesintisiz olarak izlenebilmesini sağlar. İlk ya da en iyi gözlemlendiği yerin adıyla anılan formasyonlar, bir jeoloji haritasında yer alan temel öğelerden biridir.

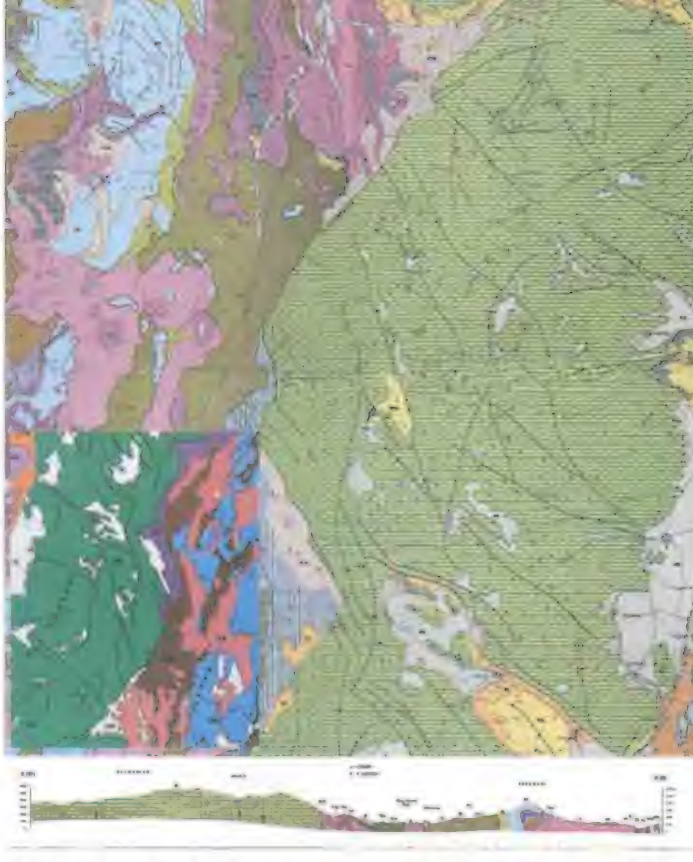


## İlk Yerbilim Haritaları

1736'da İngiltere'de Christopher Packe, tam anlamıyla bir yerbilim haritası olmasa da topografik haritalar üzerine kayalıkları ve ortografik ilişkileri gösteren basit bir harita yapmıştı. Bunun gibi, Fransa'da da Jean Etienne Guettard, 1751'de bir mineral haritası hazırlarken, yine aynı tarihlerde Fuchsel Thüringe de aynı bölgenin Triyas yaşlı kaya birimlerini gösteren bir harita yayımlamıştı. Bunu izleyen yıllarda Gottlieb Glöser, Saksonya'nın bir bölgesinin renklerle ayrılmış farklı kaya birimleri haritasını ortaya koydu. 18. yüzyıl başlarında, bugün kullanılan yerbilim haritalarının ilk örnekleri, 1809'da ABD'de William Maclure ve 1824'te İngiltere'de William Smith tarafından yayımlandı. Aynı yüzyılın ikinci yarısında Avrupa'daki ülkelerin birçoğu ve Amerika Birleşik Devletleri, bulundukları coğrafyanın yerbilimsel özelliklerini gösteren haritalara sahiptiler.

18. yüzyılın sonlarına doğru da Avrupa ülkelerinin hazırladıkları haritalar bir araya getirilerek 1/1 500 000 ölçekli "Carte Geologique Internationale d'Europe" (Uluslararası Avrupa Yerbilim Haritası) yayımlandı. Bu, farklı ülkelerin yardımlaşmasıyla basılmış ilk uluslararası haritaydı. Aynı haritanın bir başka özelliği de farklı kaya birimlerini gösteren renklerin ilk kez belirli bir standartta olmasıydı. Başka bir deyişle uluslararası ortak bir renk sistemi kabul edilmişti, böylece daha önceki haritalarda görülen keyfi renklendirmelere artık son verilmişti.

Yerbilim haritalarının ülkemizdeki ilk örneklerine 18. yüzyılın başlarında rastlanıyor. 1839'da yürürlüğe giren Gülhane Hatt-ı Hümayunu, ülkemizdeki yabancılara Anadolu topraklarında kimi haklar tanımıştı. Bunlar arasında madencilik, demiryolu yapımı, coğrafya ve arkeoloji araştırmaları da yer alıyordu. Bu sayede Anadolu topraklarında ilk yerbilim çalışmaları da başlamış oldu. 1841-1865 yılları arasında H. E. Strickland, W.



MTA'daki yerbilim haritası çalışmaları, 1996 yılından bu yana büyük hız kazanmış durumda. Üretilen paftalarda bölgenin yerbilim haritasının yanı sıra, daha küçük ölçekli yapısal birimler haritasıyla, belli bir doğrultudaki kesitler de bulunuyor.

S. Hamilton, P. de Tchihatcheff ve H. Abich ülkemizdeki yerbilim araştırmalarının temellerini attılar. Anadolu'ya ait bilinen ilk yerbilim haritası da yine bu araştırmalar sırasında hazırlanmıştı. Bir maden işletmesi için 1852'de hazırlanan bu harita, Amasra ve çevresini kapsıyordu. Schlehan tarafından 1/7 500 ölçeğinde hazırlanmıştı. 43X53 cm boyutlarında olan harita, Almanya'da basılmıştı. 1866 yılında Fransız maden mühendisi E. Bernal'in hazırladığı 1/200 000 ölçekli yerbilim ve topografya haritası ise Bolkar Dağları, Gülek ve Bereketli çevresini kapsıyordu. Rus yerbilimci P. de Tchihatcheff, 1940'lı yıllardan başlayarak yaklaşık on yıl boyunca Anadolu'da çalışmıştı. Bu uzun soluklu çalışmanın sonunda hazırladığı "Asia Mineure - Description Physique Geologie" adlı üç ciltlik



1873'de Paris'de basılan ve yalnızca Ege bölgesini kapsayan bu harita, Bağdat demiryolu'nun o tarihlerdeki durumunu göstermesi bakımından ilginçtir.

kitapta, ek olarak 1/2 000 000 ölçeğinde, 37X67 cm boyutunda ve Anadolu'nun hemen hemen tümünü kapsayan bir yerbilim haritası da vermişti. 1870-1900 tarihleri arasında da çeşitli Avrupa ülkelerinden gelen araştırmacılar bu konudaki araştırmaları sürdürdüler. Bu araştırmacılardan bir olan H. Abich'in, "Geologie Forschungen in den Kaukas Laendern" adlı makalesinde yer alan Kafkaslara ait yerbilim haritası, Doğu Karadeniz'i de içine alıyordu.

1903'te Viyana'da düzenlenen Uluslararası Yerbilim Kongresi'nde G. Bukowski ve F. Toula Anadolu'nun yerbilimsel özellikleri hakkında bildiriler sundular. Aynı tarihlerde Batı Anadolu'da yerbilim amaçlı geziler yapan A. Philippson da

araştırmalarının sonuçlarını yaklaşık on yıl sonra, Batı Anadolu'yu ve Ege adalarının yerbilimsel özelliklerini gösteren bir haritayla birlikte sundu. O tarihlerde Bonn Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nde öğretim görevlisi olan Philippson, Alman Arkeoloji Enstitüsü adına 1898-1910 tarihleri arasında, Batı Anadolu'da çalışmıştı. Yaklaşık aynı tarihlerde yapılmış bir başka çalışma da Kastamonu çevresinin yerbilim haritasıydı. Bu haritanın ilginç olan yanı, tıpkıbasım da olsa, bilinen ilk yerli çalışma olmasıdır. Kastamonu Lisesi'nde Almanca öğretmenisi olan Muallim Mehmet Cemal tarafından, dizgici Mehmet Efendi'nin de yardımıyla, Prof. Dr. Richard Leonard'ın çalışmalarından yararlanılarak hazırlanan 1/400 000 ölçeğindeki harita, 1910 yılında Kastamonu Vilayet Marbaası'nda basılmıştı.

Bir yıl sonra yine Almanya'da, G. Berg tarafından yayıma hazırlanarak basılan Avrupa Uluslararası Yerbilim Haritası'nın 33, 34, 40 ve 41 numaralı paftaları da 1/1 500 000 ölçekli olarak Anadolu topraklarını kapsıyordu. İzleyen yıllarda Alman araştırmacı Fritz Frech'in hazırladığı "Türkiye Jeoloji Haritası"da 1/4 000 000 ölçeğindeki harita, 1910 yılında Kastamonu Vilayet Marbaası'nda basılmıştı.



1920 yılında Damat Kenan ve Ahmet Malik (Sayar)'ın hazırladığı haritaya, Anadolu'nun Türkler tarafından hazırlanmış ilk haritası olması nedeniyle, yerbilim geçmişimizde önemli bir yere sahiptir. 1/1 500 000 ölçeğinde hazırlanan harita, "Anadolu İlm-i Arz Haritası" adını taşıyordu ve taşbaskı tekniğinde, Arap harfleriyle, İstanbul'da basılmıştı. Daha sonraları, özellikle Ahmet Malik'in yerbilimleri ile ilgili çalışmaları sürmüştü. Onun 1932 yılında hazırladığı "Mineraloji ve Jeoloji" adlı kitabına, A. Philippson'dan derlediği Türkiye yerbilim haritasıyla (1/1 500 000) İstanbul çevresinin yerbilim haritasını da (1/250 000) eklediğini görüyoruz. Ahmet Malik'in katkısının bulunduğu bir başka çalışma da yine aynı yıl Ernest Chaput'un hazırladığı Ankara ve çevresinin yerbilim haritasıydı. İbrahim Hakkı, Hamit Nafiz (Pamir) ve Muhsin Adil Beylerin de yardımıyla, 1/135 000 ölçeğinde hazırlanan harita, Darülfünun (eski İstanbul Üniversitesi) yayınlarından çıkan "Mineraloji ve Jeoloji" adlı kitapta ek olarak yer alıyordu. Bir başka harita da Alman araştırmacı Werner Paekelmann'ın 1936'da hazırladığı İstanbul Boğazı ve çevresinin ayrıntılı yerbilim haritasıdır. İki yıl sonra Berlin'de basılan harita, 1/75 000 ölçekliydi.

## 1935'ten Sonra...

Ülkemizde 1935'ten sonra düzenli bir bütçe ve örgütlü bir yapıyla gerçekleştirilen ilk yerbilim haritası çalışmaları, 1933'de Petrol İdaresi ve Altın Arama ve İşletme İdaresi'nin kurulmasıyla başladı.



A. Malik (Sayar) tarafından, 1932 yılında hazırlanan İstanbul ve çevresinin yerbilim haritası. 1/25 000 ölçekli harita, "Mineraloji ve Jeoloji" adlı kitabın eki olarak basılmıştı.

İki kuruluşun çalışmaları, ülkemizin yerbilimsel özellikleri hakkında daha fazla bilgiye gereksinim olduğunu ortaya koydu. Bu nedenle 1935 yılında iki kuruluş birleştirilerek Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) kuruldu. Amaç, bir yandan ülkemizin yeraltı zenginliklerinin araştırılması, öte yandan mühendislikten turizme kadar pek çok farklı alana hizmet verecek bölgesel yerbilim araştırmalarının gerçekleştirilmesiydi. Yerbilim haritalarının, yerbilim araştırmalarının önemli bir parçasını oluşturması nedeniyle, kuruluşundan sonra MTA, bu tür haritaların hazırlanmasına büyük katkı sağladı. Bu nedenle ülkemizdeki yerbilim haritası çalışmaları, MTA öncesi ve sonrası olmak üzere iki döneme ayrılabilir. MTA'nın bu konudaki çalışmaları, 1941-1945 yılları arasında ilk ürünlerini verdi. Bu haritaların ilki 1/800 000 ölçeğinde hazırlanan Türkiye Jeoloji Haritası'ydı ve sekiz parçadan oluşuyordu. İstanbul, İzmir, Ankara, Konya, Sivas, Ma-

latya, Erzurum ve Musul paftaları adını alan bu parçalar, Türkiye'nin tamamını kapsıyordu. Aynı süre içinde basılan bir başka harita da yine aynı ölçekte hazırlanan Türkiye Tektonik Haritası'ydı. Daha sonraki dönemde MTA'nın bu konudaki çalışmaları, 1/100 000 ölçekli Türkiye yerbilim haritası üzerinde yoğunlaştı. 1946-1955 yılları arasında bu haritalar 444 pafta olarak tamamlandı. Daha sonraki yaklaşık on yıllık bir dönemde de söz konusu 1/100 000 ölçekli haritalar, yeni araştırmalar ışığında gözden geçirildi. Bu dönemde hazırlanan bir başka harita da 1/100 000 ölçekli haritalardan derlenerek hazırlanan 1/500 000 ölçekli yerbilim haritasıdır.

Basılan bu haritaların yanı sıra, Enstitü'nün yayın organı olan MTA Dergisi, yerbilimleri ile ilgili pek çok konuda olduğu gibi, yerbilim haritalarının yayımında da önemli bir işlevi yerine getirmeye başladı. Prof. Dr. İhsan Ketin'in hazırladığı, ülkemizin tektonik yapısını gösteren harita da bunlardan biriydi. Derginin 66. sayısında "Anadolu'nun Tektonik Birlikleri" adlı makalenin eki olarak yayımlanan harita, 1/2 500 000 ölçeğinde hazırlanmıştı. Aynı sayıda yayımlanan bir başka harita da Cahit Erentöz'ün yine aynı ölçekte hazırladığı ve "Türkiye Stratigrafisinde Yeni Bilgiler" adlı makalede yer alan Türkiye yerbilim haritasıydı. 1971-1980 tarihleri arasında Enstitü tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışma da 1/50 000 ölçekli Türkiye yerbilim haritasıydı. Hizmete özel olarak kullanılabilen bu haritaların farklı nedenlerle ancak bir bölümü basılabilmisti o tarihlerde.



1932 yılında Darülfünun matbaasında basılan Mineraloji ve Jeoloji adlı ders kitabında yer alan iki harita. Soldaki harita, A. Malik'in, A. Philippson'un çalışmalarından yararlanarak hazırladığı 1/1 500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. Sağdaki haritaysa aynı kitapta yer alan, E. Chaput'un hazırladığı Ankara ve çevresinin haritası. Soldaki fotoğrafta Darülfünun hocaları (A. Malik, Vali Nizamettin, Prof. L. Bertrand ve H. Nafiz) 1927'de bir araştırma gezisi sırasında. Sağdaki fotoğraf E. Chaput.



Hazırlanmasına 1963 yılında başlanan 1/25 000 ölçekli yerbilim haritalarıysa, ülkemizin bu konudaki geçmişinde önemli bir dönüm noktasıdır. Yerbilim araştırmalarında büyük işlevi olan bu büyük ölçekli haritalar, 5579 pafta olarak tasarlanmış, ancak 5280 paftası hazırlanabilmişti. Seksenli yıllardan günümüze kadar geçen sürede de gerek MTA Dergisi'nde yayımlanan pek çok bölgesel yerbilim haritası gerekse Enstitü içinde ilgili birimlerin hazırladığı farklı ölçek ve türdeki yerbilim haritaları, ülkemizdeki bu tür çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturuyor.

## Bugün...

MTA'nın bu konudaki çalışmaları 1996 yılından bu yana hız kazanmış durumda. Enstitü'nün harita çalışmaları iki alanda yoğunlaşıyor. Bunlardan biri, Türkiye'nin yerbilim haritalarını farklı ölçeklerde basmayı hedefleyen, Küçük Ölçekli Jeoloji Haritası Basım Projesi. 1/100 000, 1/250 000 ve 1/500 000 ölçeklerde hazırlanması planlanan bu haritaların, bugüne değin 1/100 000 ve 1/250 000 ölçekli olanları üzerinde çalışılmış. Bunlardan, tamamlandığında 389 paftadan oluşacak 1/100 000 ölçekli olanlarının yaklaşık üçte biri tamamlanmış ve yaklaşık 71'i de basılmış durumda. 1/250 000 ölçekli olanının bugün için 4'ü basılabilmiş. İçinde bulunduğumuz yıl sonunda, her iki ölçekte de bu sayının en az ikiye katlanması planlanıyor. 1/500 000 ölçekli haritalarınsa 18 pafta olarak 2001 yılında



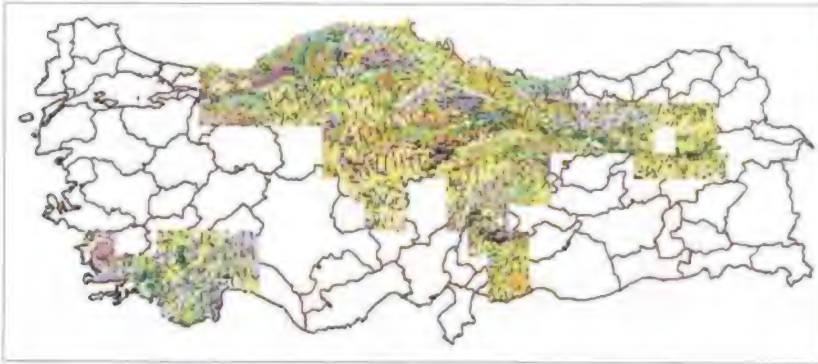
1941-1945 yılları arasında MTA tarafından yayımlanan ilk yerbilim haritaları, 1/800 000 ölçekliydi ve 8 paftadan oluşuyordu.

tamamlanması düşünülüyor. Bu haritaların hazırlanmasında kullanılan en önemli kaynak, Enstitü'de daha önceden hazırlanan veya basılan haritalar. Bunların yanı sıra Enstitü'nün yerbilimleri ile ilgili araştırmalarının ve arazi çalışmalarının sonuçları da haritalar için önemli bir kaynak durumunda. Enstitü dışında, haritalanacak bölgede çalışmalar yürütmüş olan ya da yürüten kuruluşların arşivleri de bu çalışma sırasında kaynak olarak kullanılıyor.

Haritalar hazırlanırken, her paftanın bir sorumlusu bulunuyor. Haritalanacak bölgeyle ilgili yerbilim verileri, tüm kaynaklar gözden geçirilerek derleniyor ve harita üzerinde bir araya getiriliyor. Bu aşamada veri uyumsuzluğu sorunları, bölgede çalışan yerbilimcilerle yapılan görüşmelerle giderilmeye çalışılıyor. Derleme aşamasını basım aşaması izliyor. Jeoloji Dairesi'nin kartograflarınca yürütülen bu çalışma sırasında, hazırlanan haritanın matbaayla Enstitü arasın-

daki sonu gelmeyen gidiş-gelişleri başlıyor. Bunun nedeni formasyon sınırları, fay doğrultuları, kıvrım eksenleri, tabakalı kayaların tabaka eğimleri, kayaların türünü ve yaşını gösteren semboller gibi yerbilimsel gösterimlerin yanı sıra nehirler, göller, yerleşim bölgelerinin adları ve karayolları gibi her haritada olması gereken coğrafi gösterimlerin doğru basılmış olması gerekiyor. Gerek haritada gerekse haritayla lejand arasında

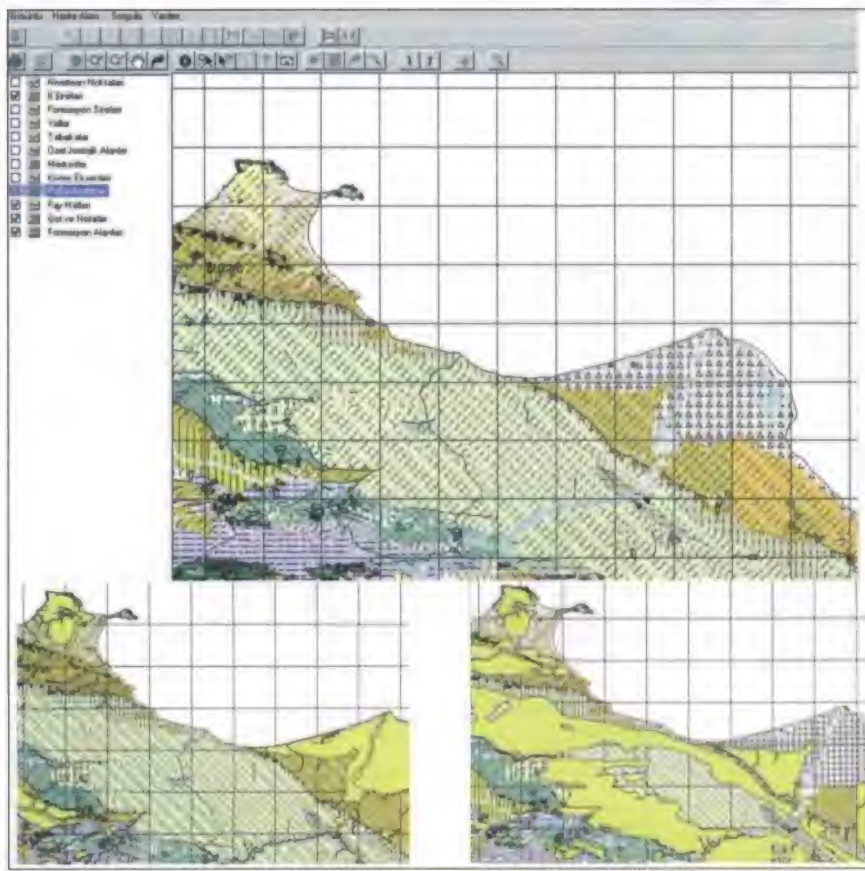
herhangi bir renk uyumsuzluğunun da kesinlikle olmaması gerekiyor. Hazırlanan her paftada yalnızca yerbilim haritası bulunmuyor. 1/250 000 ölçekli paftalarda, yerbilim haritasının yanı sıra, 1/500 000 ölçekli yapısal birimler haritası, gerek görülürse bu yapısal birimlerin stratigrafik kolon kesitleri ve haritada yer alan kaya birimlerinin türü ve yaşına göre açıklamalar da bulunuyor. 1/100 000 ölçekli paftalarda ise durum biraz daha farklı. Yine 1/500 000 ölçekli yapısal birimler haritası ve kaya birimleriyle ilgili açıklamaların yanında, bu kaya birimlerinin birbiriyle ilişkilerini gösteren korelasyon tablosuyla, bölgenin belli bir doğrultudaki yerbilim kesiti de veriliyor. Ayrıca, her iki ölçekteki harita için bölgenin genel jeolojisi, jeomorfolojisi, stratigrafisi, tektoniği, ekonomik jeolojisi hakkında genel bilgilerin ve değinilen belgelerin listesinin yer aldığı bir kitapçık da hazırlanıyor. Haritaların basıldığı kâğıtlar, arazide kullanılacağı göz önüne alınarak seçilmiş olan özel kâğıtlar. Kolay yırtılmıyor ve sudan etkilenmiyor. Haritaların bilgisayar ortamına aktarıl-



MTA'nın 1995 yılında başladığı, Türkiye Jeoloji Veri Tabanı Projesi kapsamında, ülkemizin 1/25 000 ölçekli yerbilim haritaları yeniden gözden geçirilerek sayısallaştırılıyor. Jeoloji verileri de kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılıyor. Bugüne değin haritaların yaklaşık 1/3'ü tamamlanmış durumda. Proje sonunda ülkemizin "akıllı" yerbilim haritası hazırlanmış olacak. Bu haritanın özelliklerinden biri de, topoğrafik değeri göz önüne alarak üç boyutlu görüntü verebilmesi.







Projeyle hazırlanacak 1/25 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasının sunduğu olanaklar arasında bölgesel ve mantıksal sorgulamalar da yer alıyor. Örneğin yukarıdaki görüntü bir mantıksal sorgulamaya aittir. Karadeniz kıyısındaki bir bölgenin haritası üzerinden (üstte) mantıksal sorgulamayla, bölgedeki yalnızca karasal ortamda oluşmuş birimlerin (sol alt) ya da yalnızca kumtaşı-çamurtaşı birimlerinin haritası elde edilebiliyor.

rak baskıya hazırlanması, haritaların güncelleştirilmesini daha kolay ve hızlı bir hale getirecek. MTA arşivindeki araştırma sonuçlarından yararlanılarak oluşturulan bu haritalar, Enstitü'nün 1935'teki kuruluşundan günümüze kadar yürüttüğü, hemen her konudaki yerbilim araştırmalarının yan ürünü olarak ortaya çıkıyor bir bakıma.

Enstitü'nün yerbilim haritalarıyla ilgili çalışmalarını yoğunlaştırdığı bir başka konu da Türkiye Jeoloji Veri Tabanı Projesi. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ortamında hazırlanan proje kapsamında, bir yandan ülkemizin 1/25 000 ölçeğindeki yerbilim haritaları sayısallaştırılırken, bir yandan da haritalanan her bölgeye ait temel yerbilim verileri bilgisayar ortamına aktarılıyor. Ülkemizin her bölgesine ait en büyük 1/25 000 olmak üzere her ölçekte ve istenilen nitelikte yerbilim haritalarının üretilmesi ve bölgeyle ilgili temel yerbilim bilgilerine bu harita üzerinden ulaşılması planlanıyor. Yani konuyla ilgili bir araştırmacının, çalışacağı bölgenin haritalarına ve temel yerbilim bilgilerine ulaşabilmesi için, kitaplık ya da arşiv dolaşmasına, binlerce sayfa rapor ve yayın gözden geçirmesine gerek kalmayacak. Bu işi bilgisayarın başında, İnternet aracılığıyla MTA sayfasına bağlanarak halledebile-

cek. Proje için 1995 yılından beri çalışmalarını sürdüren Jeoloji Etütleri Dairesi, projeyi 2001 yılında tamamlamayı planlıyor. Bugüne değin yürütülen çalışmalar sonucunda da 1/25 000 ölçekli yaklaşık iki bin beş yüz harita ve bu haritalara ait temel yerbilim verileri bilgisayar ortamına aktarılmış durumda. Önümüzdeki Haziran ayı sonunda da bu sayının yaklaşık 3500 olması bekleniyor. Ülkemizin tamamıysa, bu ölçekte 5547 haritadan oluşuyor. Basım projesinde olduğu gibi, bu projede de çoğunlukla Enstitü'nün ve daha az oranda da ilgili kuruluşların arşivlerinden yararlanılıyor.

Proje çalışma düzeni içinde oluşturulan harita hazırlama gruplarının her biri ayrı bir bölge üzerinde çalışıyor. Çalışılan bölgeye ait araştırma raporları ve 1/25 000 ölçekli haritalar gruplar tarafından derlenerek, buradaki bilgiler kodla-



1/100 000 ve 1/250 000 ölçekli haritaların bugüne değin toplam 75'i basılmış durumda.

nıyor ve bilgisayar ortamına aktarılmaya hazır hale getiriliyor. Sayısallaştırma sırasında haritalardaki, alansal, çizgisel ve noktasal veriler birbirinden ayrılıyor. Farklı kaya birimlerinin yayılımını gösteren formasyon alanları gibi kapalı eğrilerle, yerleşim bölgelerini gösteren semboller alansal veriler kapsamına girerken, formasyon sınırlarını, fayları, kıvrım eksenlerini gösteren semboller çizgisel veriler kapsamına; tabakalara ait doğrultu, eğim vb. bilgileri gösteren semboller de noktasal veriler kapsamında yer alıyor. Bu arada, derlenen kaynaklarda birbirini tutmayan bilgiler de kodlanarak, gözden geçirilmesi gereken bölgeleri belirliyor. Tüm bilgiler ilişkisel bir veri tabanında bir araya getirilerek, bir mekânsal sunucu aracılığıyla kullanılabilir.

Çalışmanın belki de en önemli özelliği, bir ara yazılımın sağladığı bölgesel (mekânsal) ve mantıksal sorgulamaların (aramaların) yapılabilmesi. Bölgesel sorgulamayla, bir bölgenin en büyük 1/25 000 olmak üzere istenilen ölçekteki yerbilim haritasına ulaşılabilir. Ulaşılan bu harita üzerinden de haritadaki kaya birimlerine ya da farklı yerbilimsel öğelere ait ayrıntılı bilgi edinilebilir. Mantıksal sorgulamaysa daha farklı. Burada istediğiniz bölgenin, istediğiniz ölçekteki haritası üzerinde, kaya türü, yaş, oluşum ortamı, formasyon kalınlığı gibi seçeneklere göre sorgulama yapabiliyorsunuz. Ayrıca, yalnızca aradığınız özellikteki kaya türlerinin bölgedeki dağılımını gösteren bir harita da elde edebiliyorsunuz.

Veri tabanının sunacağı olanaklardan bir diğeri de herhangi bir bölgenin haritasından, o bölgenin üç boyutlu görünüşünü elde edebilmek. Bu iş için gerekli olan eşyükselti eğrileri, şimdilik 100 metre aralıklarla veri tabanına girilmiş. Ama, proje tamamlanmadan bu aralığın 10 metreye düşürülmesi planlanıyor. Bu sayede araştırmacı, istediği bölgenin haritasına ve haritadaki kaya birimlerinin arazideki görünüşüne de ulaşabilecek. 2000'li yıllarda tamamlanacak projenin büyük bir gereksinimi karşılayacağı ve ülkemizin yerbilim araştırmalarına da büyük hız kazandıracığı düşünülüyor.

Bu sayının hazırlanmasında yardımcılarından dolayı:  
Reşat Akıncı, Erdem Çiçekçi, Mustafa Şenel'e teşekkür ederiz.

Murat Dincan



# Monitörde Nokia kalitesi bilgisayarınızın performansını yükseltiyor.



**Nokia 300 XA:**  
Nokia 300 XA Düz Panel  
Monitöründe 16 milyon renge  
yüksük ekran parlaklığı ve 340 derece  
yatay ve dikeyden görebilir. Super TFT  
teknolojisiyle ve titreşimsiz özelliğiyle  
gösteriminde ziyafet çekmektedir.



#### 446Xpro:

- FST 0.22 yatay Mask Pitch 1600 x 1280, 60 Hz
- Dinamik odaklama
- Plug'n Play sorunsuz
- 0.26 dot pitch On screen-menu TCO 95, TÜV-BS,  
TÜV-ERGÖI VESA DPM'S ve Nutek Power Saver

Sıradan monitörler, yaydıkları yüksek radyasyonla, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkiler, iş verimini büyük ölçüde azaltır. 15, 17, 19 ve 21 inçlik Nokia Monitörleri, insan sağlığını etkilemeyecek kadar az radyasyon seviyesiyle sıradan monitörlerden ayrılır. Nokia monitörlerin tümü tam karedir. Tüpleri Anti-statik ve Anti-glare özelliktedir. Tüm Nokia Monitörler 1024x768 çözünürlüğe minimum 80 Hz'de ulaşır. Hepsinde renk sıcaklığı ayarlanabilir. Nokia monitörlerin enerji gereksinimi çok düşük seviyededir. Programlamaya ihtiyaç göstermeden kullanılan "PnP" özelliğiyle, multimedya uygun ve çok yüksek çözünürlüğe sahip Nokia Monitörler, Başarı Elektronik'in yurt çapında yaygın satış sonrası servis garantisiyle satışa sunuluyor. Kullandığınız bilgisayarın markası ne olursa olsun üzerindeki monitör Nokia olmalı.



#### MEDIASTATION 447 Xave

- 17" (43.2 cm) Trinitron monitör
- Maksimum çözünürlük: 1280x1024, 85 Hz
- Yatay frekans: 31-92 kHz
- Subwoofer sound system 80 Hz-16 kHz
- Yerleşik video kamera
- Yerleşik mikrofoni
- TCO 95, WPR-80, TÜV Ergonomi onaylı
- VESA DPM'S Power Saver
- On - screen menu

## NOKIA

**BAŞARI ELEKTRONİK**



## Çöl Koşullarında Susuz Yaşamın Sırrı...



# Amerikan Kanguru Faresi

**K**aliforniya'daki Ölüm Vadisi'nin oldukça olumsuz çevre koşullarına kanguru faresi çok iyi uyum sağlamıştır. Bu hayvanın şaşırtıcı fizyolojik özellikleri vardır. Su tüketimi öteki memelilerden daha az değildir; fakat asla su içmez. Besinlerindeki hidrojeni kendi vücudunda oksitleyerek su oluşturur. Öyle kendine özgü bir su dengesine sahiptir ki deniz suyunu bile içebilir kanguru faresi.

Bizler, karada yaşayan canlılar olmakla birlikte, susuz yapamayız. Herhangi bir nedenle su içemezsek, örneğin bir çölde susuz kalırsak, ölürüz. Belli aralarla su içmemiz gerekir; bütün memeliler de bize benzer, su içmeden yaşayamaz. Deve bile zamanı gelince suyunu içer. Bu nedenlerle, hiç su içmeden yaşayan bir hayvan olabileceğini hayal etmek bile zordur. Gel gelelim, dünya üzerinde yaşam o derece çeşitlenmiştir ki evrimin en üst basamaklarında bile hiç susamayan, hiç su içmeyen hayvanlar vardır. Bunlar asla su içmezler. İşte kanguru faremiz bu su içmeden yaşa-

yan hayvanlardan biridir. Kuzey Amerika'da yaşayan kanguru farelerinin bilimsel adı *Dipodomys spectaculis*. Kanguru faresi su içmeden yaşayan tek hayvan değildir; Arap tavşanları ve bazı antilop türleri de hiç su içmeden yaşarlar.

Bugün biliyoruz ki, en kurak çöllerde bile çok çeşitli hayvanlar yaşamlarını sürdürüyor. Asıl şaşılacak olansa, buralarda yaşayan hayvanların vücutlarındaki su oranı, sulak bölgelerde yaşayan hayvanlardaki kadar olmasıdır. Vücut ağırlığının % 65'i. Bu çöl canlıları vücutlarının su dengesini nasıl sağlıyorlar acaba?

Bunlardan birçoğu, kaktüs gibi yapraklarında önemli miktarda su depolayan bitkiler yerler. Örneğin, hırsız sıçan çok fazla miktarda kaktüs yer; yediği kaktüsler % 80 oranında su içerir. Ne var ki kaktüsler her yerde bulunmaz. Sözgelimi Afrika, Asya, Avustralya ve Güneybatı Amerika'nın bazı son derece kurak bölgelerinde yaşayan hayvanlar, sulu yaprak bile bulamazlar. Kemiricilerin, kemiricilere akraba türlerin ve gazalların çoğu da böyledir.

Bu hayvanlar suyu nereden buluyorlar? Zoologlar uzun süre bu gizi çözemediler. Giz Amerikan kanguru farelerinde olağanüstü bir başarıyla çözüldü. Hemen önemli bir noktayı açıklığa kavuşturalım: Kanguru faresinin kanguruyla hiçbir akrabalığı yoktur. Keselilerden değil, kemiricilerdendir; kanguru gibi sıçradığından kanguru faresi denmiştir. Kanguru faresi, dış görünüş bakımından Arap tavşanlarını andırır. Arap tavşanları gibi sıçrayarak yürür; sıçramak için çok gelişmiş olan arka ayaklarını kullanır; ön ayakları kısadır ve kürkünün içinde saklıdır. Kuyruğu uzun olup ucu püsküllüdür. Koşarken kuyruğu ile denge sağlar; dinlenirken kuyruğu destek görevi yapar.

Kanguru faresi Kuzey Amerika'nın en çorak bölgelerinden biri olan Ölüm Vadisi'nde yaşar. Burada hiç su yoktur; çiğ bile olmaz. Hayvanın çevresinde susuzluk giderici bitkilerden hiçbirisi yoktur. Korkunç derecede kurak bir çölde yaşamını sürdürmektedir; çünkü midesindeki besinlerin analizi hiçbir sulu bitki göstermemiştir. İnine depoladığı kuru tohumları yer. Akla hemen şu soru gelmektedir: Susuz yaşam mümkün olmadığına göre, bu küçük kemirici suyu nasıl sağlıyor?

Analizler, kurak ya da yağmurlu mevsime bağlı olmaksızın, kanguru farelerinin vücudunda her zaman öteki memelilerde olduğu kadar su bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu hayvanlar hiç su içmedikleri halde normal miktarda idrar da yaparlar. Yedikleriye çok kuru tohumlardan başka bir şey değildir. Hiç su içmeden su gereksinimlerini nasıl karşılıyorlar? Bunun tek bir açıklaması olabilir: Aldığı besinlerdeki hidrojeni kendi vücudunda oksitleyerek su oluşturmak...

Çöl hayvanlarının fizyolojisi üzerinde dünya çapında bir uzman olan



Ölüm Vadisi



Knut Schmidt-Nielsen'in kanguru fareleri üzerindeki deneysel çalışmaları şaşırtıcı sonuçlar verdi. Beş haftalık bir sürede toplam 100 g kuru tohum yiyen bu hayvan, bunlardan 54 g su oluştuyordu! İşte su sentez eden bir canlı.

Şimdi bir başka soru akla geliyor: Hayvan bu kadar az suyla Ölüm Vadisi'nin öldürücü kuraklığına nasıl dayanabiliyor? Bir başka deyişle, kanguru faresi su dengesini nasıl sağlıyor? Bir hayvan dört yolla su kaybeder: idrarla, dışkıyla, terle ve solunumla.

Afrika'da ilginç bir balık türü yaşar: Çift akciğerli balık (dipneust). Bu balık sudayken solungaçlarıyla, karadayken akciğerleriyle solunum yapar. İçinde yaşadığı bataklık kuruyunca kendini çamura gömer ve gelecek yağmur mevsimine değin orada yaşar. Çamur içindeyken akciğerleriyle solumaya başlar. Bu balık çamurda gömülüken idrar yapmaz. Kanguru fareleri böyle yapmazlar. Onların dengelerinde her şey çılgıncadır. Kanlarındaki üre ve tuz düzeyi hiç değişmez. Kurak mevsimde de idrar atmazı sürdürürler. Giz tekrar karşımıza çıkıyor: vücutlarında biriken atıkları idrar yoluyla atabiliyorlar; peki ama bu idrarın suyu nereden geliyor?

Kanguru faresinin çok özel bir böbreği var. Bunun ayrıntılarına girmeden yalnız şunu belirtelim: İnsan idrarında üre %4 oranında bulunurken bu hayvanlarda %24 oranında bulunmaktadır. İdrardaki tuz oranı da bunun gibidir.

Şu işe bakın: Kanguru faresinin idrarı, en tuzlu deniz suyunun iki katı kadar tuz içerir. İnsanın deniz suyu içmeyesinin başlıca nedeni, aldığı tuz fazlasını atmak isterken su kaybına uğrayacağını bilmesidir.

Nielsen şunu denemek istedi: kanguru farelerine deniz suyu içirebilir miydi? Hiç su içmeyen bu hayvana deniz suyu nasıl içirilebilirdi?



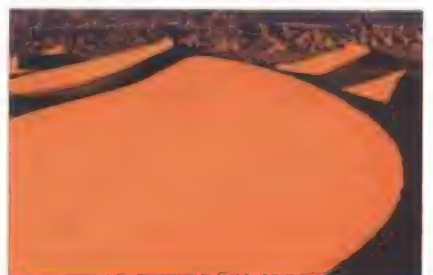
**F a k a t**  
bu yapıldı; kanguru faresi deniz suyunu içti! Zaten proteince zengin bir besinle, (örneğin soya tohumlarıyla) beslenen bir kanguru faresine böylece aşırı tuz verilmiş oluyor. Farenin o sihirli böbreği buna da dayandı ve deniz suyuyla verilen aşırı tuzu idrarla atabildi. Kanguru fareleri, deniz suyu bile içebilen nadir canlılardır.

Gelelim ter bezleri aracılığıyla su kaybına. Hemen belirtelim ki kemiricilerde ter bezleri azdır; bunlar yalnız ayak parmakları yastıklarında bulunurlar. Kanguru faresi, kemiriciler arasında da en az ter bezleri olanıdır; terlemeyle çok az su kaybeder. Çöllerde solunum yoluyla su kaybı, tıpkı deriyle (terle) olan su kaybı gibi, çok önemlidir. Eğer havadaki nem oranı sıfırsa, solunum yoluyla su kaybı çok büyüktür. Nielsen'in beş hafta süren deneylerinde kanguru fareleri solunum yoluyla 44 gram su kaybettiler. Nielsen'in hesaplarına göre, sıfır nem ve

54 gram kuru tohum içeren bir diyetle solunum yollarından %61 oranında su kaybedilmektedir. Nem %50'ye yükselirse solunum yoluyla su kaybı %25'e düşer. Kanguru faresi, kuru besin ve kuru atmosfer (sıfır nem) bir araya gelirse yaşayamaz. Bu fare için %10-20 nem yeterlidir.

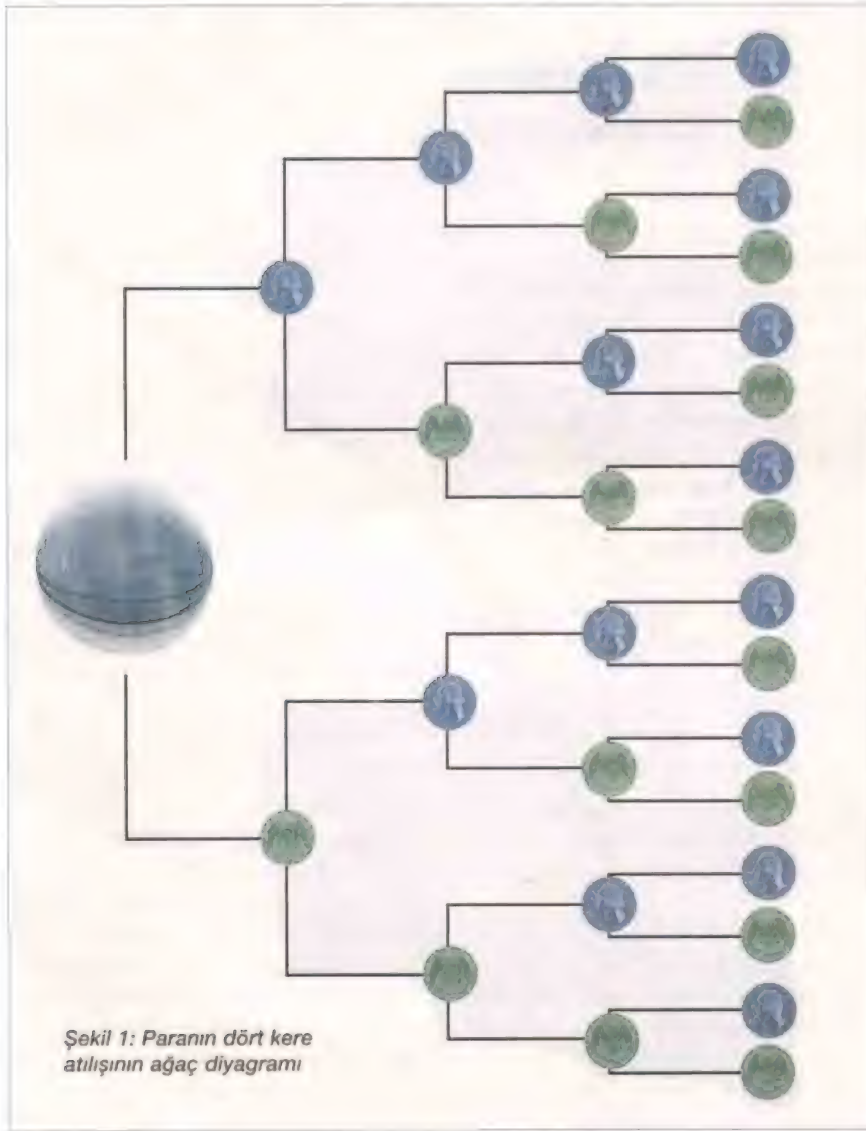
Kanguru faresi Ölüm Vadisi'nin öldürücü koşullarına nasıl bir uyum sağlamıştır dersiniz? Çok basit: Yalnız geceleri dolaşıyor; gündüzleri ininin derinliklerine çekiliyor. İn, sıcaklık ve nemin ince ayarının yapılabildiği bir yerdir; in hayvanın soluğuyla doğal nemliliğini de sürdürür. Yalnız geceleri dışarı çıktığından, kanguru faresinin bu ateş çölünün kızgın kumları üstünde sıçrayarak koştuğunu pek az kimse görebilir.

Deligeorges, S., Recherche, Ocak 1996  
Selçuk Alsan





# Ortalamalar Yasasını Lağvetmek



Şekil 1: Paranın dört kere atılışının ağaç diyagramı

**H**avaya normal bir madeni para atıyorum. Yazı veya tura gelme olasılığı eşit olup  $1/2$  dir. Diyelim ki gelen yazı ve turaları sayıyorum ve öyle bir an geliyor ki atılan tura sayısı, yazı sayısından 100 fazla oluyor. Soru şu: para atmaya devam edersem ileride yazı ve tura sayısı eşitlenebilir

mi? Bazı kişiler ortalama yasasından sözeder ve atış sayısı arttıkça yazı ve tura sayısının eşitleneceğini iddia eder. Diğerleri de şöyle der: "paranın belleği yoktur; yazı veya tura olasılığı hep  $1/2$  kalır; 100 tura ilerleyen hiçbir zaman yazı-tura sayısı eşitlenemez".

Benzer bir durum çeşitli koşullarda ortaya çıkar. Örneğin her 4 ay-

da bir uçak düşüyorsa ve 3 ayda uçak düşmemişse, 4 ay içinde bir uçak düşmesi olasılığı artmış mıdır?

Bütün bu gibi durumlarda yanıt "hayır"dır. Rastgele olayların, veya bu olayların standart matematik modellerinin, gerçekten belleği yoktur.

Yine de herşey eşitlenmekten ne anladığımıza bağlıdır. Turaların yazılardan 100 fazla oluşu ileride yazı gelme olasılığını tabi ki etkilemez. Öyle de olsa para atmaya devam edersek, eninde sonunda yazı ve tura sayısının eşitlenmesi olasılığı 1'dir. Olasılığın 1 oluşu mutlaka ( $100\%$ ), sıfır oluşu olanaksız ( $0\%$ ) demektir.

Hemen şunu söylemeliyiz ki "uzun vadede yazı ve tura sayıları eşitlenemeyebilir" demenin de bir anlamı var; çünkü turalar yazılardan 100 fazlayken ileride tura fazlalığının 100'den en az 1 milyona yükselmesi olasılığı da tam 1'dir.

Bu çelişkiyi anlamak için yazı-tura atışlara yakından bakalım. Parayı 20 kere attım ve YYYTYT-TTTTTYYYTYYYT elde ettim; 11 yazı ve 9 tura. Büyük sayılar yasasına göre, uzun vadede bir olayın görülme sıklığı onun olasılığına çok yakındır. Burada sıklıklar  $11/20 = 0.55$  ve  $9/20 = 0.45$ 'dir;  $0.50$ 'ye çok yakın, fakat  $0.50$  değil. Belki şöyle bir sıra sizi daha memnun ederdi: TYTTYYTYTYTYTYTYTYTY; burada yazı ve tura sıklığı eşit olup  $10/20 = 0.50$ 'dir. İkinci sıra daha rastgele gözüküyor; fakat öyle değil.

Birinci sıra aynı olayın üstüste tekrarı, örneğin YYYY ve TTTTTT nedeniyle rastgele değilmiş izlenimini veriyor; ikinci sıradaysa böyle tekrarlar yok. Fakat burada sezilerimiz bizi yanıltıyor: rastgele olaylar sıklıkla kümeleşmeler gösterir. (Ancak üstüste sürekli TTTTTTTTTTTTTT... gelirse tabi ki paranın iki yüzünün de tura olduğunu anlarız; burada o durum yok).

Bir parayı üstüste 4 kere atalım. Her keresinde  $1/2$  olasılıkla yazı ve  $1/2$  olasılıkla tura gelecektir. Böylece 4 atışta 16 olası durum sözkonusudur (Şekil 1). Her durumun olasılığı  $1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16$ 'dir. YYYY gelme olasılığı  $1/16$  ve TYTT gelme olasılığı da  $1/16$ 'dir. TYTT, YYYY'ye göre daha rastgele görülse



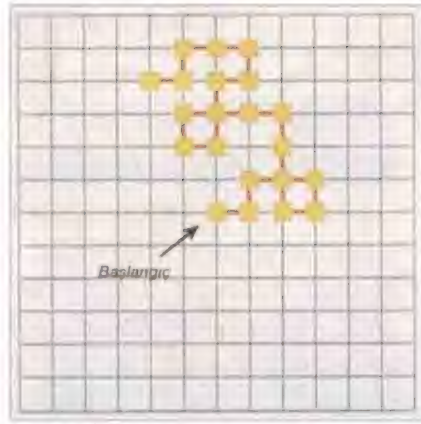
de her ikisinin olasılığı da 1/16'dır. Bir parayı 4 kere attığınızda ortalama 2 yazı gelir. Acaba bu iki yazı ve iki tura gelmesinin en büyük olasılık olduğunu mu gösterir? Hayır. Görüldüğü gibi Y ve T, 16 farklı şekilde birbirini izleyebilir; bunların yalnız 6'sında iki Y vardır: TTTY, TYTY, TYYT, YTTY, YTYT ve YYYT. O halde 4 atışta iki yazı gelme olasılığı  $6/16 = 0,375$ 'dir. Bu 4 atışta iki yazı gelmeme olasılığı olan  $1-0,375 = 0,625$ 'den daha küçüktür. Parayı ne kadar fazla atarsak, bu etki de o kadar belirginleşir.

Bu tip araştırmalar gösterir ki ortalamalar yasası diye birşey yoktur; şöyle ki olayların gelecekteki olasılıkları, geçmişte olan şeylerden etkilenmez. Şimdi şöyle bir grafik çizelim (Şekil 2): her Y gelişte eğrimiz bir kare kenarı kadar yukarı, her T gelişte bir kare kenarı kadar aşağı gitsin. Bu gibi birbirini izleyen adımların rastgele seçildiği diyagramlara "rastgele yürüme" denir.

Şekil 3'te paranın 10 000 kere atılışını gösteren bir rastgele yürüyüş görülüyor. Bu gibi eşitliğin ileri derecede bozulduğu durumlar tamamen normaldir. Aslında parayı 10 000 kere atışta 9930 kere aynı yüzün ve yalnızca 70 kere diğer yüzün gelmesi olasılığı 1/10'dur.

Rastgele yürüme kuramı bize şunu söyler: bilançonun asla sıfır olmaması (Y'ların daima T'lerden fazla olması) olasılığı sıfırdır. Ortalamalar yasası bu anlamda doğrudur; fakat Y veya T üstüne bahse giriyorsanız kazanma şansınızı arttırmaz.

Diyelim ki parayı 100 kere attınız ve 55 T ve 45 T elde ettiniz. Rastgele yürüme kuramı size şunu söyler: yeteri kadar beklerseniz bilançonun kendini düzeltme, yani Y ve T gelme sayısının eşitleşme olasılığı 1'dir (%100'dür). Peki, bu orta-



Şekil 2: İki boyutlu rastgele yürüme

lamalar yasası değil mi? Hayır, bu yasa doğru bir şekilde yorumlanırsa hayır. Önceden bir sayı seçerseniz, söz gelimi paranın bir milyon kere atılışı, rastgele yürüme kuralı şunu söyler: bu bir milyon atış, daha önceki Y veya T fazlalığından etkilenmez. 55 T ve 45 Y'den sonra 1 milyon kere daha attınız diyelim. 1 000 100 atıştan ortalama 500 055'inde T ve 500 045'inde Y gelecektir. Eşitsizlik devam etmektedir. Fakat T sıklığı  $55/100 = 0,55$ 'ten  $500 055/1 000 100 = 0,500055$ 'e düşmüştür. Ortalamalar yasası eşitsizliği yok ederek değil, azaltarak etkili olmuştur.

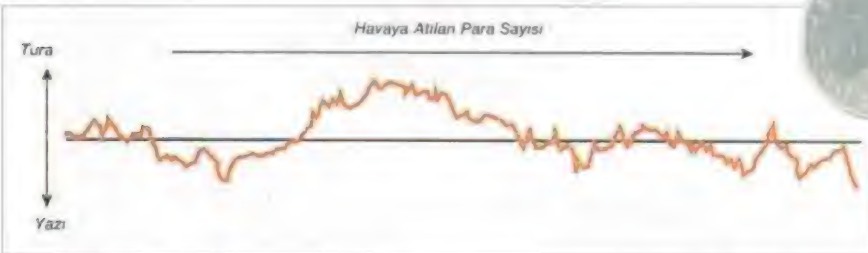
Para fırlatmak yerine zar atalım. 1'den 6'ya kadar olan sayılardan birini gelmesi olasılığı 1/6'dır. Başlangıçta her yüz 0 kere gelmiştir. Her yüzün 1 kere gelmesi için en az 6 atış gereklidir. Uzun süre zar atmaya devam ederseniz, her yüzün tekrar aynı sayıda gelmesi olasılığı nedir? Bunu şimdilik bir yana bırakalım; fakat bu olasılığın 1 olmadığını görelim. Bunun için rastgele yürümeyi daha fazla boyutlara genelleme-

liyiz. Bir düzlemde en basit rastgele yürüme sonsuz sayıda kareden oluşan bir kafesin köşelerinde yer alır. Orijinden başlanır ve doğuya, kuzeye, güneye ve batıya gidilebilir; bunların herbirinin olasılığı 1/4'dür. Şekil 2 buna iyi bir örnektir. Üç boyutlu rastgele yürüme bir küpte yapılır ve bu 4 yöne üst ve alt eklenecek yön sayısı 6'ya çıkarılır.

İki boyutlu rastgele yürümede, eğrinin orijine dönme olasılığı 1'dir. Stanislas M. Ulam (eskiden Los Alamos Ulusal Laboratuvarındaydı; H bombasını yapanlardan) üç boyutlu rastgele yürümede orijine dönme olasılığının 0,35 olduğunu kanıtladı (Eğer bir çölde kaybolursanız ve rastgele yürürseniz %100 olasılıkla bir vahaya varırsınız. Uzayda kaybolursanız rastgele hareketle Dünya'ya dönme olasılığınız %35'dir).

Bu 6 yöne zarın yüzlerindeki işaretleri verelim: kuzey=1, güney=2, doğu=3, batı=4, üst=5 ve alt=6. Şimdi zarı atalım ve gelen yüze göre üç boyutlu rastgele yürüldüğü yön verelim. Burada orijine dönmenin anlamı şudur: aynı sayıda 1'ler ve 2'ler; aynı sayıda 3'ler ve 4'ler ve aynı sayıda 5'ler ve 6'lar. Bunun gerçekleşme olasılığı 0,35'dir. Aynı sayıda 1'ler, 2'ler, 3'ler, 4'ler, 5'ler ve 6'lar gelmesi idaha az olası bir durumdur; o halde zarı n atışta n1 kere 1, n2 kere 2, n3 kere 3, n4 kere 4, n5 kere 5 ve n6 kere 6 geldiyse,  $n1=n2=n3=n4=n5=n6$  olması olasılığı 0,35'den azdır.

Diyelim ki 1 milyon kere zar atacaksınız. Ortalama olarak zamanın yüzde kaçında tura sayısı yazı sayısından fazla olacaktır? Doğal tahmin 1/2'dir. Fakat bu doğru değildir; turaların yazılardan fazla gelmesi ya 1 milyon atış boyunca devam eder ya da hiçbir zaman turalar yazılardan fazla gelmez.



Şekil 3: Rastgele yürüme. Turalar yukarı, yazılar aşağı doğru adımlardır. Tura ve yazı sayıları nadiren eşit olur.



# Evde “Yeşil” Teknoloji

Dünyada, evlerde kullanılmak üzere her yıl 64 milyon buzdolabı üretiliyor. Çok yakın bir zamana değin buzdolaplarında soğutucu gaz ve izolasyon malzemesi olarak ozon tabakasına zarar veren kloroflorokarbon gazları kullanılıyordu. Kloroflorokarbonlara alternatif olarak kullanılan hidroflorokarbonlar ise sera etkisini arttırmada çok etkili gazlar. 1930'lu yıllarda kloroflorokarbonların geliştirilmesine değin soğutucu gaz olarak kullanılan hidrokarbonlar şimdilerde yeniden gündemde. Hidrokarbonlar ozon tabakasına zarar vermiyor; küresel ısınmaya etkisi de yok denecek kadar az ve aynı zamanda zehirsiz. Birçok buzdolabı üreticisi, hidrokarbonlu buzdolabı modelleri üretmeye başladı bile.

**YAŞLI DÜNYAMIZ** yıpranıyor, hem de hızla. Zarar gören ekosistemler, azalan biyolojik çeşitlilik, soyu tükenen canlı türleri, azalan doğal kaynaklar, çölleşme, küresel ısınma, bunların tümü de yıpranmanın göstergeleri. Bu küresel sorunların çözümü de ancak uluslararası, yeni çevre politikalarıyla mümkündür. Ancak evsel atıklar ve evlerde kullandığımız enerjinin üretimi de kirliliğin kaynaklarındandır. Bu yönden kirlenmeyi azaltmak ve doğal yaşamı korumak için evlerimizde de yapabileceğimiz birçok şey var.

Evimizde kullandığımız, kimyasal maddeler içeren ürünlerin çoğu çevreye zarar verir. Bunların bazılarının doğal alternatifleri bulunmaktadır. Gereksiz paketleme ve poşet kullanımı dünyanın doğal kaynaklarına gereksiz yük getirir. Evlerden toplanan çöplerin çoğu kent merkezlerinin dışında toplanarak yakılmaktadır. Çöplükler su kaynaklarını kirlendirir. Evsel atıkları azaltmak enerji tasarrufu da sağlar.

Isı kaybını önlemek için evimizin yalıtımını arttırmalıyız. Su ve enerji tasarrufu yapmaya çalışmak da yapılması gerekenler arasındadır. Enerji üretimi sırasında fosil yakıtlarının yakılması nedeniyle açığa çıkan CO<sub>2</sub> gibi sera gazları iklim değişikliklerine yol açmaktadır.

## Sera Etkisi

Gerçekte, sera etkisi olarak adlandırılan durum, Dünya üzerinde yaşamamızı olanaklı kılan doğal bir olaydır. Su buharı ve karbondioksit gibi doğal sera etkisi gazları olmasaydı Dünya, ortalama sıcaklığı olan



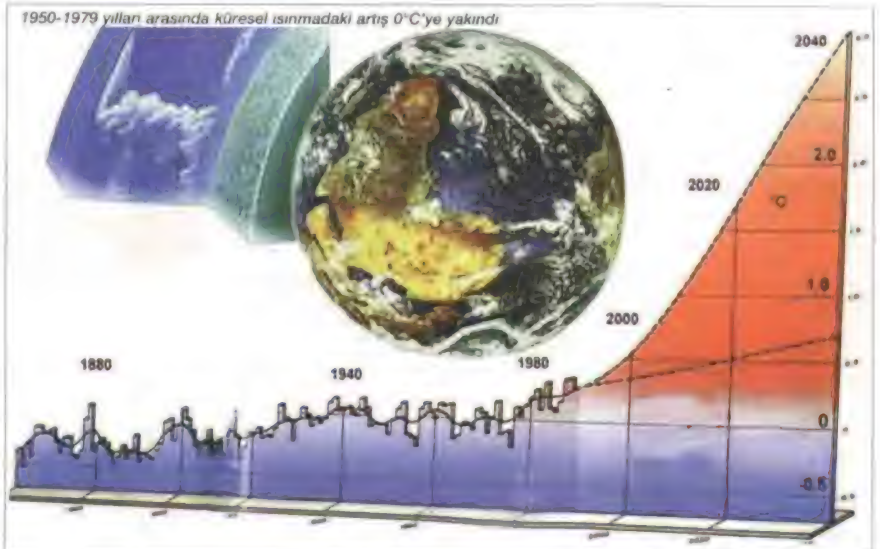
15°C'den tam 33 derece daha soğuk olacaktı.

Sera etkisine, yeryüzünden uzağa geri yansıtılacak olan Güneş enerjisini soğuran atmosferdeki gazlar yol açar. Güneşten gelen enerji, kısa dalga ışınlardır. Bu enerjinin bir bölümü Dünya tarafından soğurulur, bir bölümüyse uzun dalga ışınlam olarak uzağa geri yansır. “Sera gazla-

rı”, kısa dalga ışınlamın geçmesine izin verir, ancak uzağa geri dönecek olan uzun dalga ışınlamı emer. Sera gazları, öncelikle su buharı, CO<sub>2</sub>, metan ve diazotmonoksit gibi gazlar ve kloroflorokarbonlar (CFC) gibi endüstriyel gazlardır.

Endüstri Devrimi'yle birlikte son 200 yıldır bu gazların atmosferdeki konsantrasyonu önemli ölçüde arttı. Özellikle CO<sub>2</sub>, metan ve NO gibi sera gazlarının bu ölçüde yayılmasının ana nedeni, enerji üretimi ve taşımacılık sektörlerinde kullanılan fosil yakıtlarının yarattığı kirlilik, ormanların yok edilmekte olması ve etkili tarım yöntemleri. İnsanlar tarafından üretilen sera gazları nedeniyle, dünyanın ortalama sıcaklığının 1880 yılından beri 0,5-0,56°C arttığı tahmin ediliyor.

Kloroflorokarbonlar gibi insan yapısı kimyasal maddelerle ozon tabakasına zarar verilmesiyle, zararlı UV-B ışınlarının Dünya'mıza artan düzeylerde ulaşmasına neden oluyor. Bitkiler, hayvanlar ve tüm eko-







sistemlere verdiği zararların yanı sıra UV-B'nin artması, okyanuslardaki planktonların üremesini de engellemektedir. Denizlerdeki besin zincirinin en altındaki mikroorganizmalar olan planktonların yoğunluğunun azalması, bütün deniz canlıları için yaşamsal önem taşır. Ormanların yok edilmesi ve ozon tabakasının incelmeleriyle gezegenin karbon çevrimine yapılan müdahale, sera etkisinin artmasını doğrudan etkilemektedir.

Bu konuda söylenecek ilk şey, sera gazlarının daha fazla üretilmesinin engellenmesi gerektiği. Bunun yolu da fosil yakıtlara daha az bağımlı endüstriyel uygulama ve ulaşırma yolları geliştirilmesinden geçmektedir. Çevreye en az zarar veren, "yenilenebilen enerji kaynakları" olarak adlandırılan güneş, su, rüzgâr veya nükleer enerji gibi kaynakları kullanarak enerji üreten teknolojiler de var. Temiz ve güvenilir enerji üreten bu sistemlerin bir özelli-

ği de kaynaklarının hiçbir zaman tükenmeyecek oluşu. Dünyanın çeşitli yerlerinde yenilenebilen enerji kaynaklarının kullanımının başarılı örneklerini görmek olası. Sera etkisinin artması küresel bir sorundur. Bu nedenle sorunun çözümünün de uluslararası boyutlarda olmasını beklemek çok doğal. 1992 yılında Rio'da yapılan bir toplantıda 167 ülke, endüstrileşmiş ülkelerin yaydıkları CO<sub>2</sub> miktarlarını 2000 yılında 1990 yılı düzeyinde sabitlemesi konusunda bir anlaşma imzaladı. Ancak, küresel CO<sub>2</sub> miktarı hâlâ artmaya devam ediyor.

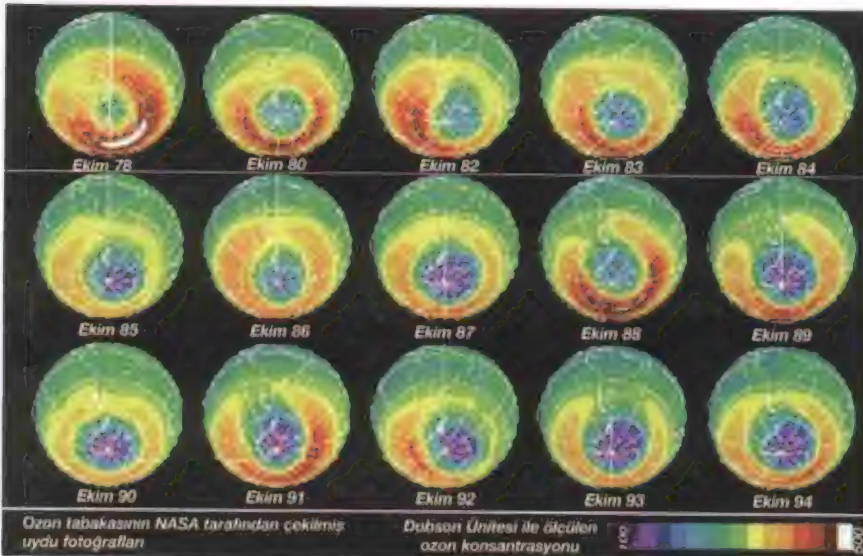
İşe, sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri konularında öğrendiklerimizi çevremizdekilere anlatarak başlayabiliriz.

Evimizdeki elektrik tüketimini sınırlamak, kişisel ulaşımımızı basite indirmek gibi konular üzerinde düşünmenin zamanı gelmiştir artık. Özel otomobiller yerine toplu taşıma

araçlarını tercih etmeliyiz. Bu, otomobillerin yaydığı CO<sub>2</sub>'yi azaltmanın en iyi yoludur. Toplu taşımacılığın verimli bir biçimde yapılması, yeni yollara olan gereksinimi de azaltır. Otoyol yapımı, CO<sub>2</sub> yayılımının anahtar kaynaklarından biridir. Artık, daha az enerji ile aydınlatılan ampuller, alışılmıştan daha az su, elektrik ve deterjan kullanarak çalışan bulaşık ve çamaşır makineleri, ve CFC'ler yerine soğutucu gaz olarak doğal hidrokarbonlar kullanan buzdolapları da üretiliyor. Evimize yeni eşya alırken çevreye daha az zarar veren ürünleri tercih edebiliriz.

## Elektrik Enerjisini Verimli Kullanarak Aydınlanma

Enerji tasarrufu sağlayan ürünler, genellikle fazla bakım gerektirmeyen ve kullanım süreleri boyunca kendilerine ödenen ücreti kat kat çıkaran aletlerdir. Düşük enerjiyle çalışan ampuller buna iyi bir örnektir. Çoğu evde aydınlatma amacıyla kullanılan genel aydınlatma aracı akkor ampullerdir. Akkor ampullerde ışık, ince, metal bir telden elektrik akımı geçirilerek oluşur. Isınan tel, ışık yaymaya başlar. Akkor ampuller, telden geçen enerji miktarının yalnızca % 10'unu ışığa dönüştürür. Geriye kalan enerji ısı olarak harcanır. Akkor ampulleri daha verimli olan floresan lambalarla değiştirerek enerji tasarrufu yapabiliriz. Kullandığımız elektrik enerjisinin üretimi sırasında da atmosfere CO<sub>2</sub> yayılmaktadır.







Yeni floresan lambaların kullanıma sunulmuş pekçok farklı çeşidi bulunmaktadır.



Yeni floresan lambalar (compact fluorescent lamps), akkor ampullere göre daha uzun ömürlüdür ve % 70-80 daha az elektrik harcar. Çünkü bu lambalarda elektriğin çoğu ışık üretmek için kullanılır. Lambanın tüpünün içi ince bir fosfor tuzu tabakasıyla kaplanmıştır. Tüpün içinde bulunan az miktardaki civa buharı elektrik akımını iletirken yayılan morötesi ışık, fosfor tabakası tarafından emilerek aydınlatma sağlar.

Yeni floresan lambalarda ışığın kırışmasını önlemek için bir düzenleyici de bulunuyor. Bu düzenleyici, bir adaptör yardımıyla lambaya dışarıdan da eklenebiliyor. Böylece ampulün ömrü dolduğunda düzenleyiciyi de ampulle birlikte değiştirmeye gerek kalmıyor. Floresan lambaların dezavantajı da zehirli, ağır metal içermesi. Tüpün içinde civa bulunuyor. Ancak seçim yaparken, enerji üreten santrallerin yarattığı kirliliği de göz önüne almak gerekiyor.

Floresan lamba ile aydınlatılan mekân, ışık söndürüldükten sonra 20-30 dakika içinde yeniden kullanılacaksa ışığı söndürmeyip açık bırakmanın lambanın ömrünü uzattığı söyleniyor. Açık hava uygulamasında olumsuz koşulların aydınlanmanın verimini düşürmesini önlemek için, lambanın kapalı bir ünite içinde kullanılması öneriliyor.

## Çamaşır ve Bulaşık Makineleri

Elektrikli ev aletleri satın alırken yapacağımız doğru seçimler, hem elektrik faturalarımızın yükünü, hem de su tüketimimizi azaltabilir. "Yeşil" bir makine almak, doğaya daha az borçlanmamızı sağlar.

Evlerde tüketilen enerjinin büyük bir bölümü, çamaşır ve bulaşık makineleri, buzdolabı gibi elektrikli aletler tarafından kullanılmaktadır. Örneğin, İngiltere'de yapılan bir araştırmaya göre, çamaşır makineleri evlerde kullanılan toplam elektriğin % 12'siyle suyun % 13'ünü; buzdolapları ise elektriğin % 36'sını tüketmektedir.

Teknolojinin yeni kullanımları sayesinde bulaşık ve çamaşır makinelerinin verimini % 30'a varan oranlarda arttırmak mümkün. Bu makinelere, yıkanabilecek çamaşır yükünü ve uygun yıkama sıcaklığını belirleyecek eko-dügmeler ve gereken deterjan miktarını otomatik olarak ayarlayacak sistemler eklenebiliyor. Makinelerin bu özellikleri, yıkama yönergelerinin tüketici tarafından iyi anlaşılmasıyla birleşirse, enerji tüketimi oldukça azalabilir.

Avrupa'da beyaz eşya üreticilerine, ürünlerinin başka özelliklerle-

riyle birlikte, tükettikleri enerji miktarını da bildirme zorunluluğu getirildi. Buna göre çamaşır ve bulaşık makinelerinin verimliliği A'dan G'ye kadar olan harflerle sınıflandırılıyor. Su, enerji ve deterjan tüketimine sınırlamalar getiren eko-düğmesinin makineye eklenmesiye üreticinin seçimine bırakılmış. Çamaşır ya da bulaşık makinesi alırken dikkat edilmesi gereken en önemli şey makinenin yıkama kapasitesinin size uygun olması. Musluktan akan sıcak suyu kullanabilen bir makineyi tercih etmek hem enerji tasarrufu yapmaya, hem de daha az CO<sub>2</sub> üretilmesine yarar. Evde kullanılan sıcak suyun gaz ile ısıtılması ve kullanılan ısıtıcının, deposu olan ve depodaki suyu ısıtan bir ısıtıcı değil, suyu borulardan geçerken ısıtan bir model olması da enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Makinenizi çalıştırırken de çalıştırmadan önce tam yükle doldurmayı beklemek en iyisi. Çünkü makinelerin "yarım yük" düğmeleri genellikle "tam yük" seçeneğinden daha az enerji ve su kullanırlar ama, bu "tam yük" seçeneğinin yarısından daha fazladır.

Çok kirli çamaşırları yıkamadan önce suya bastırmak daha az deterjan kullanma ve soğuk suyla yıkama yapabilme olanağı sağlar. Günümüzde üretilen deterjanlarla 40°C sıcaklıkta çok temiz yıkama yapılabilmektedir. Çok kirli çamaşırlar için de 60°C'lik su sıcaklığı yeterlidir. Yıkadıktan sonra çamaşırları doğal olarak kurutmak da önemlidir; çünkü çamaşır kurutucuları çamaşır yıkamak için kullanılan enerjiden daha fazlasını harcamaktadır.



Eko-düğmesi olan çamaşır makinesi



## Soğutucular

Dünyada evlerde kullanılmak üzere her yıl yaklaşık 64 milyon kadar buzdolabı ve dondurucu üretilmektedir. 100 milyonlarca evde buzdolabı bulunuyor. Bir zamanlar lüks olarak görülen besinlerin soğutulması işi, artık lüks değil, temel bir gereksinim olarak kabul ediliyor. Bütün öteki elektrikli ev aletleri için olduğu gibi, buzdolapları için ödediğimiz bedel öteki ev aletleriyle karşılaştırıldığında oldukça fazla.

Buzdolaplarında soğutucu gaz olarak ve köpük izolasyonunun yapımında kullanılan CFC gazları ozon tabakasının bir numaralı düşmanı. 1986 yılı ölçümlerine göre, küresel CFC üretiminin dörtte biri soğutma amacıyla kullanılıyordu. Şu anda, Avrupa 'Topluluğu'na üye ülkelerde CFC gazlarının üretimi yasaklanmış durumda. Ancak üreticiler depolarında bulunan, CFC gazları içeren buzdolaplarını satabiliyorlar. CFC'lere alternatif olarak düşünülen hidroflorokarbonlar (HCFC) da ozon tabakasına zarar verdiği için artık buzdolaplarında soğutucu gaz olarak ve izolasyon köpüğü yapımında ozon tabakasına zarar vermeyen hidroflorokarbonların (HFC) kullanılması özendiriliyor.

Hidroflorokarbonlar sera etkisini arttırmada çok etkili. CO<sub>2</sub>'nin 1200 katı kadar. 2000 yılında HFC'lerin CFC pazarının % 25'ini ele geçireceği tahmin ediliyor. Buna göre 2000 yılına kadar tam 1.931 milyon ton CO<sub>2</sub>'ye denk gelen HFC'nin atmosfere yayılacağı hesaplanmış.

Aslında hem HCFC'lere, hem de HFC'lere alternatif olarak kullanılabilecek gazlar var; 1930'larda CFC'lerin geliştirilmesine kadar soğutmada kullanılan gazlar olan hidrokarbonlar. Hidrokarbonlar ozon tabakasına zarar vermiyor. CO<sub>2</sub>'nin 3-4 katı olan sera etkisini arttırma özelliği ise onun 1200 katı olan HFC'larınkiyle karşılaştırıldığında oldukça önemsiz kalıyor. Ayrıca hidrokarbonlar CFC'lerden daha ucuz ve zehirsiz.

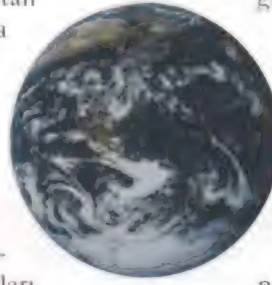
1992 yılının Temmuz ayında Greenpeace, Foron adlı küçük bir Doğu Alman firmasına hidrokarbon kullanan 10 tane buzdolabı prototipi



*"Greenfreeze" buzdolabının Çin'deki bir fuarında basına tanıtılması. "Greenfreeze" gibi alternatif teknolojik ürünler sanayileşmekte olan ülkelerde daha kolay yer edinebilir.*

ismarladı. Greenfreeze adı verilen bu buzdolabının piyasaya sürülüş süreci, üretim, çevre anlayışı ve halkla ilişkiler alanlarında tam bir başarı öyküsü oldu.

Greenfreeze, soğutucu gaz olarak propan ve izobütan karışımı ya da yalnızca İzobütan kullanıyor. Diğer bir hidrokarbon olan siklopentan ise Greenfreeze'in izolasyon köpüğünün üretilmesinde kullanılıyor. 1993 yılının şubat ayında, Bosch, Siemens ve Liebherr firmaları hidrokarbonlu buzdolabı modelleri üretmeye başlayacaklarını açıkladılar. Şu anda bazıları ülkemiz pazarlarında da bulunan AEG, Bosch, Siemens, Zanussi, Electrolux, Balay, Calorgas ve Voss Atlas gibi firmalar



*Hidrokarbonlarla çalışan buzdolabı.*

Greenfreeze modelleri de pazarlıyorlar. Dünyanın çeşitli yerlerinde Greenfreeze'in 100'den fazla değişik modelinin üretildiği biliniyor.

Bir elektrik santrali, sıradan bir buzdolabını çalıştıracak enerjiyi üretebilmek için atmosfere yılda 0.5 ton kadar CO<sub>2</sub> yayıyor. Evlerdeki buzdolapları tarafından harcanan enerji, evlerde tüketilen toplam enerjinin % 36'sına karşılık geliyor. Enerji tasarrufu sağlayan buzdolabı modellerinin bazıları, % 70'e varan oranlarda daha az enerji tüketiyor. Enerji tüketimi konusunda en verimli modellerinse CFC ve HFC kullanmayan modeller olduğu söyleniyor.

Elbette biz bu yüzden buzdolabımızı değiştirecek değiliz. Hurdaya çıkan buzdolaplarında bulunan CFC gazları da sorunun bir parçası. Aslında, hurda buzdolaplarındaki soğutucu gazların toplanması mümkün. İsviçre, Almanya ve Hollanda'da bu zorunlu. Bir Danimarka firması tarafından izolasyon köpüğünün toplanmasına yarayan bir sistem de geliştirilmiş. Ancak bir de toplanan CFC'lerin ne yapılacağı sorunu var.

Biz en iyisi evlerdeki buzdolaplarına geri dönelim. En fazla verimi alabilmek için buzdolabının, öncelikle etrafında eşya olmayan, serin bir yere yerleştirilmesi gerekiyor. Buzdolabının arkasındaki yoğunlaştırıcı halkaları üzerinde biriken tozlar enerji tüketimini % 30'a varan miktarlarda arttırabilmektedir. Bu nedenle bu halkaların sık sık tozunu almak gerekiyor. Buzdolabınızın kapı bantlarının sağlam olması ve biriken buzların düzenli olarak çözülmesi de önemlidir. Soğuk havanın dolap içerisinde dolaşmasını engellemek için, dolabınızın 3/4'ünden fazlasını doldurmayın. Soğutucuya ya da dondurucuya koymadan önce yiyecekleri soğutmak ve üzerlerini kapatmak da yararlıdır.

Aslı Zülal

Kaynaklar:  
New Scientist, 3 Şubat 1994  
<http://www.greenpeace.org/ozon/greenfreeze/>  
<http://www.cau.org.uk/information/iphnews/>  
<http://www.faa.ca/uk/housing/>  
<http://www.w2.siemens.de/infoshop/umwelt/>



# İletken Polimerler

20. yüzyılın olağanüstü maddeleri olarak kabul edilen polimerler neredeyse tüm pozitif bilim dallarında, gündelik yaşamın hemen her kesitinde, birkaç yıl önce aklımızın ucundan bile geçmeyen alanlarda, kısacası her yerde karşımıza çıkıyor. Kısa bir süre öncesine değin yalıtkan malzeme olarak yaygın biçimde kullanılan ve halk arasındaki ortak adları plastik olan polimerler, bugün iletken malzeme yapımında da önemli bir yer buldular.

**Y**ÜZYILIN BAŞINDAN beri sentetik polimerler, elektrik malzemelerinde yalıtıcı olarak kullanılıyor. 1970'lerin sonlarına gelindiğinde yüksek elektrik iletkenliğine sahip ilk polimerin üretimi araştırmacılar arasında büyük heyecan yaratmıştı. Şimdiyse bu polimerler, elektrik iletim ve dağıtım malzemelerinde, pillerde, mikro-elektronikte, elektromanyetik girişim kalkanlarını kaplamada, mikromakinelerde ve yapıştırıcılarda kullanılarak ticari gelecek açısından büyük umutlar uyandırıyor.

Polimerlerin üretimi görece kolay bir işlemdir. Buna ek olarak iletken olanları, bakır gibi bazı iletkenlerle ve silisyum gibi bazı yarı iletkenlerle mekanik ve elektriksel uyumluluk içinde bir arada bulunabilirler. Bu yeni iletken polimerlerin iletkenlikleri  $10^2$  ile  $10^4$  Siemens/metre (S/m) arasındadır. Bakırın iletkenliği  $1,1 \times 10^7$  S/m ve silisyumun iletkenliği de  $10^{-2}$  ile 1 S/m arasındadır (oda sıcaklığında).

Bakır ya da siyah karbon (black carbon) gibi iletken dolgu malzemelerini bildik polimerlere ekleme, ölçülebilir bir elektrik iletkenliği olan bir malzeme yapmanın belki de en kolay yoludur. Ayrıca maliyeti de oldukça düşüktür. Ancak, yüzeyin kolay aşınma-

sı, karışımın üniform olmaması, düşük mekanik özellikler ve polimer matrislerin iletken dolgu maddesiyle uyumsuzluğu gibi birtakım sorunlarla da karşılaşılabilir. Maddelerin ve üretim yöntemlerinin titizlikle seçimi bu sorunların azaltılmasında etkili olabilir.

İletken polimerlerin hazırlanması eşzamanlı ya da peşpeşe gerçekleştirilen iki adımdan oluşur. İlk adımda, polimer alışılagelen kimyasal işlemlerle, başlangıç maddesinden elde edilir. Bu tür polimerlerde, polimer zinciri boyunca elektronların serbestçe hareket etme özelliği vardır. Bu yapılar ayrıca kolayca eklenip eksilen yüklerin taşınmasıyla enerji bantlarının oluşumuna da yardımcı eder.

İletken polimer hazırlamadaki ikinci adım, bir kimyasal yükseltgen

ya da indirgenle tepkime sonucu, taşınan yüklerin ortaya çıkarılmasıdır. İlkinde elektronlar çekilir, ikincisinde eklenir. Uyarıcılar arasında halojenler (iyot ya da brom), geçiş elementleri kanyonları, organik yükseltgenler (kloranil ya da diklorodisiyazonokinin) ve sodyum ya da potasyum gibi alkali metaller bulunur.

Uyarma işlemi elektrokimyasal olarak elektron alma ya da verme yoluyla da yapılabilir. Bu durumda yük elektrolitten gelen iyonlarla dengelenir. Uyarıcı ve uyari yöntemlerinin seçimi polimerin elektrik ve optik özelliklerini belirler.

İletken bir polimerin elektrik iletkenliği, kullanılan uyarıcının miktarına ve etkinliğine bağlı olarak değişir. Uyarıcının cinsine bağlı olarak etki en üst düzeye ulaşıncaya değin iletkenlik artar. Makroskopik bir

örnekte iletkenlik sıcaklıkla değişir; metallere farklı olarak sıcaklığa üstel olarak bağlıdır.

Kararlılık sorunu ve proses özellikleri bu maddelerin ticari amaçla üretimleri için en büyük engeli oluşturur. Kararlılık, oksijenle tepkimeye girmeye bağlıdır. İlk iletken polimerlerden biri olan poliasetilen oda sıcaklığında  $1,5 \times 10^6$  S/m iletkenliğe sahiptir. Ancak, oksijen ve nemle çok çabuk tepkimeye girdiği için açık atmosfer ko-

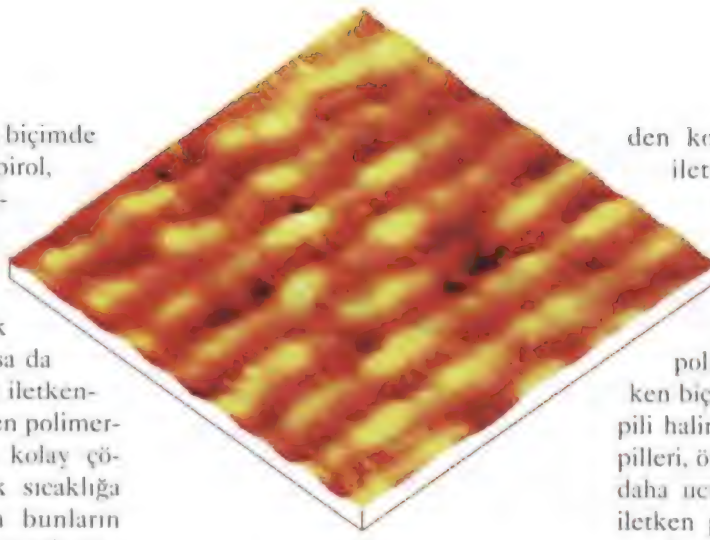




şullarında geri çevrilemez biçimde iletkenliğini yitirir. Polipirol, polianilin, polifenilen vinilen ve politiyofen gibi öteki birçok polimer poliasetilenen daha kararlıdır. Bunların çok fazla uygulamaları bulunsa da poliasetilen kadar yüksek iletkenlikte değildirler. İlk iletken polimerler, bilinen çözücülerde kolay çözülmedikleri ve yüksek sıcaklığa karşı erimedikleri için bunların prosesleri zor olmaktadır. Artık, birçok iletken polimer kaplama olarak uygulanabiliyor ve ötekiler de işleme tabi tutulabilir polimerlerden elde ediliyor. Polimerlerin birçoğunun bilinen termoplastiklerle karıştırılması (polietilen ya da polivinil klorür) bir ölçüde iletken madde elde edilir.

1980'lerde iletken polimerlerin kararlılıkları ve prosesleri konusundaki ilerlemeler, akademik çevrelerin ve ticari firmaların bu konuya olan ilgilerinin yoğunlaşmasıyla sağlandı. Bugün birçok iletken polimer, ticari ürünlerde kullanılabiliyor.

İletken polimerler ilk kez 1987'de bir ticari üründe kullanıldı. Bu ürün, anodu lityum-alüminyum alaşımından, katodu polianilinden ve elektroliti de organik bir sıvıdan oluşan 3 V'luk bir pildi. Daha sonraları bu pilin katodunda başka iletken polimerler kullanılarak çeşitlendirmeleri de yapılmıştır. İletken polimer kullanılarak yapılan 3 V'luk piller uzun ömürlü, hafif, sağlam olmalarının yanı sıra, bu pillerin doğaya verdikleri zarar da daha azdır. Bunlar daha çok, bilgisayar için yedek güç kaynakla-



rında, kol saatlerinde, telefonlarda, videoların zaman ayarlayıcılarında, televizyonların uzaktan kumanda aletlerinde kullanılır. Ayrıca hafiflik, ucuzluk ve uzun yaşam döngüleri, pillerin elektrikli arabalarda da kullanımını gündeme getirmiştir. İletken polimer bazlı piller, elektrik iletim ve dağıtım malzeme endüstrisinde de önemli bir yere sahiptir. Yüksek akım taşıma kapasitesi, uzun ömür ve mekanik dayanıklılık onları vazgeçilmez yapan özelliklerdir.

İletken polimerlerin biyomedikalde kullanımları da oldukça yaygınlaşmıştır. Polielektrolit "hidrojeller" olarak karşımıza çıkan bu polimerler ilaç salım sistemlerinde ve elektrotlarda kullanılıyor. Ayrıca yapay kas yapma konusunda da iletken polimerlerin kullanımıyla ilgili çalışmalar yapılıyor.

Ticari adı Contex olan, naylon, pamuk ve polyester gibi, iletken polimerlerle desteklenmiş, iletkenliği yüksek ürünlerin gelecekte uçak ve tank yapımında kullanılması düşünülüyor. Bu konuda yoğun çalışmalar sürdürülüyor. Bu malzeme elektromanyetik etkilere dayanıklı bilgisayar koruyucuları ve yüksek sıcaklığa dayanıklı giysiler gibi çok çeşitli ürünlerin yapımında da kullanılıyor. Henüz piyasada satışa sunulmayan birçok iletken polimer uygulaması da yakın zamanda piyasadaki yerini alacağı benziyor. Bu çalışma alanlarından biri de üzerinde birçok araştırma grubunun çalıştığı iletken polimer içeren kaplama malzemeleridir. Bu kaplamalar sayesinde, örneğin çelik, tuzdan, kirlenmelerden ve çevresel etkiler-

den korunabilecek. Bilindiği gibi iletken polimerlerin birçoğu uyarılmadan önce ya da az uyarıldıklarında yarı iletken durumdadır ve mikroelektronikte kullanılmaya hazırdır. İletken polimerler n ve p tipi yarı iletken biçiminde uyarılmışlarsa, güneş pili haline gelebilirler. Bu tür güneş pilleri, öteki güneş pillerine göre çok daha ucuza mal olmaktadır. Ancak, iletken polimerlerin kararlılıklarının düşük olması, bu güneş pilleri için çözülmesi gereken bir engel oluşturur. Bu sorun çözüldüğünde n ve p tipi yarı iletken polimerlerin düşük fiyattan piyasaya sürülmesi bekleniyor. İletken polimerlere uyarılmış ve uyarılmamış halleri arasında farklılık gösteren özellikler sayesinde birçok uygulamada rastlanıyor. Gerçekten, ticari olarak piyasaya sürülüşünden çok daha önce, raf ömrünün bu iki evre arasındaki elektronik değişimlere bağlı olduğu ileri sürülmüştü.

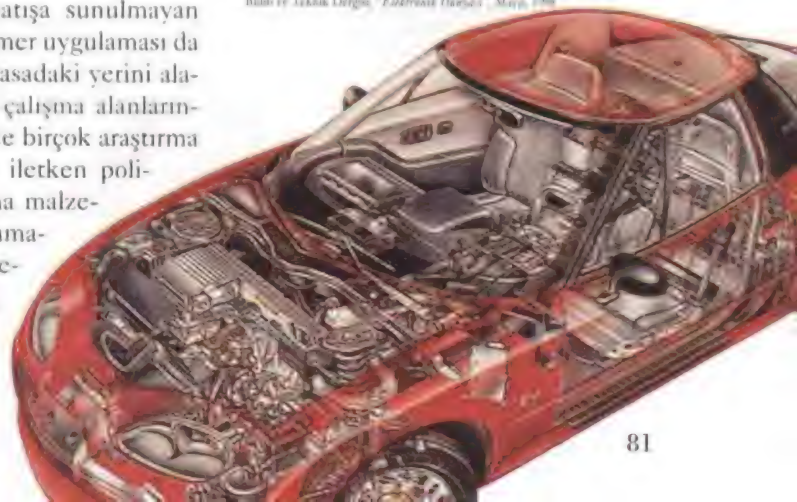
İletken ve yarı iletken polimerlerin en yaygın kullanımlarından biri de fotonik devre elemanlarından LED'ler (Light Emitting Diode- Işık yayan diyot). Kısa ve orta mesafeli fiber iletişimde kullanılan LED'lerde, yüksek elektroşıma (elektrik alan uygulanması sonucunda ışık yayma) kapasitesi ve prosese kolay girebilme özellikleri nedeniyle polifenilen vinilenden yararlanılıyor.

İletken plastikler, verilerin kalıcı olarak saklanması için etkili yöntemler de sağlar. Uygun dalga boyundaki bir lazerle, ışının değdiği yüzeydeki elektrik iletkenlik yok edilerek, bilgiler plastiğin üzerine yazılabilir.

Elif Yılmaz

**Kaynaklar:**  
IEEE SPECTRUM "Conducting Polymers" Haziran 1992  
New Scientist, "Conducting Polymer Film Toward Mirror", Nisan 1988  
Bilim ve Teknik Dergisi, "Elektronik Devreler", Mayıs 1988

Polimer	En çok iletkenlik S/m	Yapı
Poliasetilen	1,510 <sup>6</sup>	Tek bağ ve karbon-karbon çift bağ
Polipirol	2,0x10 <sup>4</sup>	Nitrojen ile tek bağ ve karbon-karbon çift bağ içeren beş elemanlı halka
Polifenilen vinilen	1,0x10 <sup>4</sup>	Benzen halkasına bağlı
Polifenilen sülfür	1,0x10 <sup>4</sup>	Sülfür atomlarıyla bağlı benzen halkası
Politiyofen	1,0x10 <sup>4</sup>	Sülfür ile tek bağ ve karbon-karbon çift bağ içeren beş elemanlı halka
Poliasilin	1,0x10 <sup>3</sup>	Nitrojen atomlarıyla bağlı benzen halkası





# Geviş Getiren Kuş Hoazin

Guyana'nın ulusal kuşu olan hoazin, sülün ve hindinin akraba-sıdır. Hoazin adı Aztek dilinden gelir; "pis kokan kuş" anlamın-dadır. Bu garip kuş iyi uçamaz; bir inek gibi geviş getirir ve ta-ze sığır dışkısına benzer bir koku saçar.



**H**OAZIN, Guyana ve Venezuela'dan Brezil-ya, Kuzey Bolivya'ya kadar olan alanlarda yaşar. Yalnız yaprakla beslenen çok nadir kuşlardandır. Ho-azin'in gözleri kırmızı olup etrafı, ma-vi bir halkayla çevrilidir. Başında uzun tüylerden yapılmış bir sorguç vardır. Beslenme tarzı, hayat fonksi-yonları, anatomisi bu Güney Amerika kuşunu evrimin yarattığı garipliklerin bir simgesi durumuna getirmiştir. Örneğin hiçbir kuşta bulunmayan bir özelliği şudur: Hoazin civcivlerinin kanatlarının ortasında, dallara asıla-bilmelerini sağlayan garip ve küçük bir pençe vardır. Bu özellik nedeni-yle XIX. yüzyıl anatomistleri onu, *archeopteryx* (kuşların atası olan ya-rı sürüngen kuş) ile bugünkü kuşlar arasında eksik halka olarak düşün-düler. Çok beceriksiz uçuşları ve uçuş kaslarının yapıldığı göğüs ke-miğinin (stemum) ufaklığı da ilkel özellikler olarak nitelendirildi.

Bugün moleküler analiz teknik-leri sayesinde biliyoruz ki hoazin, bazı tropik guguk kuşlarına yakındır. Bilimsel adı *Opisthocomus hoazin*'dir.

Hoazin gariplikleri ilk kez 1989'da Science dergisinde Alejand-ro Grojal tarafından yayımlanan makalede yazıldı. Bilim dünyası bu makale üzerine kuşla ilgilenmeye başladı. Birinci buluş şuydu: Hoazin, sindirim sistemi fermentasyona el-verişli tek kuştur (bu nedenle ona "inek -kuş" da denmektedir). Bugü-ne kadar geviş getirici olarak, yal-nızca koyun, inek, deve colobo may-munları, kanguru gibi hayvanlar bili-niyordu.

Bu buluş başka buluşlara yol açtı. Örneğin, hoazinlerin nasıl beslendi-ği araştırıldı. Venezuela'da bu kuşlar orman içindeki açıklıklarda yaşarlar. Llanos bölgesindeki büyük ovalarda da bulunurlar. Hoazinler 50 çeşit bit-ki yerler; fakat en çok tropik bitkile-rin yapraklarını severler. Besinlerini bitkilerdeki sellülozdan elde eder-ler. Sellüloz doğrudan sindirilemez. Kuşun barsak ceplerinde çoğalan bakteri, mantar ve tek hücreli hay-vanlar sellülozu fermente ederek şe-kere çevirirler. Bu da, olağanüstü özelliklere sahip bir sindirim siste-miyle mümkün olur.



Yaprakları sindirmek çok zaman alır. Hoazinin yediği yapraklar 48 saat kursağında kalır. Bu bitkilerin büyük bir bölümü zehirlidir, gerçek toksinler içerir. Aneak hoazin bütün bu zorlukların üstesinden gelir. Kuşların çoğunda kursak küçük, mide büyükken hoazinde bunun aksidir. Besin öğütme işini taşlık denilen organ üstlenmiştir. Mide ve taşlığın rolleri ikincildir. Buna karşılık, kursak olağanüstü büyüktür.

Yemek borularının ön bölümü bir kese halini almıştır; burada yaşayan amipler, fermentasyon yaparak kuşu yaprak zehirlerine karşı bağışık hale getirirler. Yemek borusu ve kursak, birçok tabaka kuvvetli kastan yapılmıştır. Bu iki organ kuşun sindirim sisteminin dörtte üçünü ve toplam ağırlığının % 10'unu (750 g) oluşturur. Bu şekilde hoazin, o kocaman işkembeleriyle inekleri akla getirir. Kasılmaları dıştan görülebilen bu güçlü kaslarla amiplerin işbirliği sayesinde hoazin, otçullarda olduğu gibi geviş getirir.

Neden bu kadar az sayıda kuş türünün yaprak yediğini ve neden yalnızca hoazinin besinini ferment ettiğini bilmiyoruz. Aslında, yediği bitkilerin bir bölümü ferment olmadan da besin değeri taşır; fakat o bütün yediklerini ferment eder.

Bununla birlikte şurasını belirtmeliyiz ki bu fermentasyon, bazı bitki liflerini sindirmeye yarar; mikrop- ların alıp işleme- si sayesinde, metan gibi işe yaramayan bileşikler bile enerjiye dönüştürülebilir. Ayrıca bu bakteriler, yapraklarda bulunmayan amino asitleri ve vitaminleri oluşturur. En önemlisi, fermentasyon besinlerdeki toksinleri yok eder. Bu özellik biyoteknolojide işe yarayabilir; bakteri ve enzimler bazı bileşik- leri parçalamak için kullanılabilir. Birçok tropik ülkede yerel otlar zehirli olduklarından hayvan yemi olarak kullanılamaz. İnek ve koyunları, hoazinden elde edilecek ilaçlarla zehirlere karşı korumak mümkün olabilecektir.

Hoazinler hem az hem de kötü uçarlar. Bilim adamları bu kuşları gözlemlemenin gerçekte can sıkıcı olduğunu söylerler; çünkü hoazinler çoğu zaman hareketsizdir. Bu şekilde besin yakmayı azaltmaktadırlar.



Hoazinleri Venezuela yağmur ormanlarında ailece dalların üzerinde tünemiş, sakın kuşlar olarak hayal edebilirsiniz.

Hoazinde görülen bir diğer garip- likse, içe çökmüş göğüs kemik- lerinin, dışarı doğru kabarmış nasırsı bir cisim içermesidir. Kuş bir kancaya dayanır gibi buraya dayanır. Bu nasırsı cisim, kuşların o çok ağır taş- lıklarının ağırlığını taşır; hoazinlerin kolay uçamayışlarının nedeni de bu- dur.

Bir erkek bir dişi olarak birlikte yaşayan hoazinlerin dişi 2-3 yu- murta yumurtlar. Kuluçka dönemi 32 gündür. Türün özel beslenme şekli nedeniyle yavrular çok yavaş büyür. İlk üç ay civcivler anne babalarının kendi midelerinde hazır- ladığı fermentasyon yapıcı bakteriler içeren bir yaprak püresiyle beslenir- ler. Bu püre civcivlerin toksinlere karşı bağışıklık kazanmasını da sağ- lar. Llanos'da yırtıcı hayvanlar çok- tur; bunların başında şahinler ve baş- lıklı maymunlar gelir. Fakat civciv- lerin hemen teslim olacaklarını san- mayın. Olağanüstü pençeleri saye-

sinde daldan dala tırmanır ve kendi- lerini gizlerler. Tehlike artarsa suya dalıp su altında ayakları ve kanatları yardımıyla çok hızlı yüzerler.

Davranış (etoloji) bakımından çok ilginç bir nokta: Çiftleşme mevsiminde, kendi alanlarını kaptırma- mak isteyen çiftler, saldırgan pozis- yonlar alırlar, çılgınlık atarlar ve kısa süren yalandan çiftleşmeler yaparlar.

Sıra bu kuşun soygeçmişine gel- di. Hoazinler Arjantin'de 25 milyon yıl önce görülmüştür. Bu, otçul me- melilerin fermentasyon yapabilen bir sindirim sistemine sahip bulunan ilk geviş getirici memelilerin çoğal- dığı dönemdir. Ne gariptir ki, ho- azinlerin sindirim sistemindeki bak- teri ve enzimler, geviş getirici me- melilerle aynıdır. Hoazinler ve geviş getiriciler aynı enzimi kullanırlar; li- zozim.

Hoazinlerin garip beslenme tarzı evrimin yılkavî yollarında bir geri- leme değil, bir "amaç birliği"dir. Hoazinler öteki canlılara benzeme- yen kuşlardır.

Reichman, E. Kim 1998

Geviri: Selçuk Alsan



# Çevre Korumada Alternatif Çözüm Temiz Üretim



*Yaşadığımız gezegenin her gün biraz daha kirlenmesi belki bazı insanları, kurum ve kuruluşları rahatsız etmiyor; ama bu konuda kaygı duyan, kirlenmeye bir son vermek için uğraşan ve buna alternatif çözümler arayanlar da yok değil. Ancak göz ardı edemeyeceğimiz bir gerçek de mevcut sistem ve yöntemlerle bu işin üstesinden gelinemediğidir. Bu nedenle belki de kirliliği yok etmek değil, kirliletmemek en etkili çözümdür.*

**Ç**EVRE KORUMA konusunda 1970'lerde başlayan çözüm arayışları daha çok kirliliğin önlenmesi temeline dayanıyordu. Bu ilkeye dayanarak geliştirilen teknolojiler, kirleticilerin havaya, suya ya da toprağa salınmadan önce azaltılmasını öngörüyordu. Ancak bunlar, üretim sonrasında ve ürünün ömrünü tamamlamasından sonra başvuru teknolojilerdi. Bu nedenle de yüksek enerji ve malzemeye gereksinim duyan, görece daha düşük verimli teknolojilerdir. Ayrıca, mevcut üretim sistemlerinin değiştirilmesinde ve iyileştirilmesinde pek etkili olamamışlardır. 1980'lerin başında "çevre yönetimi" yaklaşımı birçok firma tarafından benimsendi. Bu firmalar,

etkinliklerini çevre ve enerji performanslarını artıracak biçimde yeniden tasarlamışlardır.

1980'lerin ortalarına gelindiğindeyse bir başka yaklaşım gündeme geldi: Endüstriyel ekoloji. Bu yaklaşım, endüstriyel sistemlerdeki madde ve enerji akışını, akışın çevre üzerindeki etkilerini, teknoloji ve uygulamalarının bu akış üzerindeki etkilerini anlamaya çalışır. Bunun yanı sıra endüstriyel ekoloji, üretim aşamalarını inceleyerek, atıkların girdi ola-

rak geri döndürülmesini, ürünün çevresel etkileri de düşünülerek yeniden tasarlanmasını kapsar. 1990'ların başında bu yaklaşımlara toplam kalite yaklaşımı da eklendi. Çevre eğitimi, ölçümleri ve yönetim stratejilerinin belirlenmesinde firmaların ve tüketicilerin ortak tavır takınmaları bu yaklaşımda temeldir. Toplam kalite yaklaşımı, atıkların azaltılması, enerji verimliliği ve malzemelerin yeniden kullanılması ve geri kazanımı alanlarında yeni olanaklar yaratmayı içerir. Şimdi-lerdeyse bu yaklaşımlara bir yenisi eklendi: Temiz üretim.

Endüstriyel üretim sistemleri, ürünün hammadmesine, taşıma ve işleme için enerjiye, suya ve havaya gereksinim duyar. Günümüz üretim sistemlerinde, genellikle geri dönüşümsüz ya da "beşikten mezara" diye adlandırılan, zararlı maddeler ve kısıtlı kaynaklar çok büyük ölçüde kullanılır. Örneğin; 40-50 yıl öncesine kadar tahta bir masanın ömrü yüz yıl kaddı. Tahta masa, kullanıma ömrünü tamamladığında ya başka bir amaçla kullanılır ya da parçalanıp yakılır. Bugünse, alüminyum kutular gibi tek kullanımlık ürünlerin ömürleri yalnızca birkaç haftadır. Bu, hem hammad- denin hem de enerjinin boşa harcanması anlamına gelir. Ayrıca bu teneke kutular ömürleri sona erdiğinde de bazı sorunlar yaratır. Bu tür maddelerin geri dönüşüm işlemlerinden geçirilip tekrar kullanılabilir hale getirilmeleri de gerçekte bir çözüm değildir. Çünkü bu maddelerin merkezi geri dönüşüm ünitelerine taşınması enerji sarfiyatını gerektirdiği gibi, kutuların üstünün tekrar kaplanması için kullanılan maddeler de doğaya zarar vere-

bilir ve sonunda birçok toksik atık açığa çıkarabilir.

Bu durumda, yeniden kullanım, tüketim sonrası açığa çıkan zehirli atıkların idaresi ya da aşırı tüketim konusunda bir çözüm sayılmaz. Gerçekte, metaller gibi dayanıklı maddeler, kısa ömürlü ya da tek kullanımlık ürünlerin yapımı için hiç de uygun değildir.

Bu sorunlara çözüm getirebilecek bir yol olarak gösterilen "temiz üre-





tim", gereksinimlerimizi sürdürülebilir bir biçimde karşılamayı amaçlar. Bunun için de geçerli olan ilke, biyoçeşitliliği korumak kaydıyla, yenilenebilir, doğaya zarar vermeyen malzemeler ve yeterli miktarda enerji kullanmaktadır. Uluslararası çevre örgütlerinden Greenpeace, temiz üretimi şöyle betimliyor, "En az malzeme ve enerji kullanarak, gezegenimizin doğal döngülerine saygılı ürün, besin ve enerji üretme biçimidir. Üretilmeleri ve kullanımları boyunca zehirsiz olan temiz ürünler yenilenebilir enerji kullanırlar ve enerji verimlidirler. Bu ürünler, kullanımları bitince yeniden üretim sistemlerine ya da doğaya dönebilecek biçimde tasarlanmışlardır. Temiz üretim Dünya'nın doğal döngülerine saygılı ve çevrenin sağlıklı kalmasını sağlayan bir üretim biçimidir."

Üretime başlamadan önce temiz üretim yaklaşımı şu soruları sorar:

-Bu ürüne gereksinmemiz var mı?

-Gereksinmemizi nasıl azaltabiliriz?

-Bu ürüne olan gereksinmemizi başka hangi yollarla giderebiliriz?

Örneğin, ihtiyacımız olan şey enerjiyse, "Bu enerji nerede kullanılacak" sorusunu sormadan hemen güneş panellerinden yararlanmayı düşünmek temiz üretim için yeterli değildir. Eğer enerji, klorin ya da başka zararlı maddelerin yapımında kullanılacaksa, ne kadar güneş paneli kullanırsak kullanalım bu endüstriyi sürdürülebilir kılamayız.

Temiz üretim yaklaşımı, küresel ısınma, toksik kirlilik, biyoçeşitliliğin yok olması gibi birçok çevre sorununun, üretim yöntemleri ve miktarıyla, ayrıca kaynakların tüketim oranıyla ilgili olduğu gerçeğini ortaya koyuyor.

## Temiz Üretim İlkeleri

Temiz üretimin benimsediği dört önemli ilke var:

**1- Önlem İlkesi:** Bu ilke, potansiyel kirleticilerin, bazı maddelerin ya da etkinliklerin çevreye zarar verip vermediklerini görebilmek için ortaya çıkartılmasını içerir. Bu yaklaşım, risk tespiti için tek yöntemin kullanılmasını kabul etmez. Bunun nedeni, bir kimyasal maddenin kullanımı ya da



endüstriyel etkinliğin devamı konusunda karar verilirken, bilimsel bilginin sınırlamaları olduğu düşüncesidir. Fen bilimleri yadsınmamakla birlikte, endüstriyel üretim tüm toplumu etkilediği için yalnızca fen bilimciler değil, toplumla ilgili karar alma konusunda başka uzmanların da bu işe karışması düşünülüyor.

**2- Korumacı İlke:** Çevresel yıkımı önlemek, çevreyi iyileştirmekten ya da tekrar eski haline döndürmekten hem daha ucuz hem de daha etkilidir. Koruma, yıkımın denetimini sağlamak biçiminde değil, sorunu kaynağında, üretim aşamasında önlemek biçiminde yapılmaktadır. Bir başka deyişle kirliliği önleme, kirliliği denetlemenin yerini alıyor. Bu ilke daha gelişmiş yakma fırınları tasarlamaktansa, yakılarak yok edilebilen ürünler üretmekten kaçınmayı gerektiriyor.



**3- Demokratik Denetim İlkesi:** Temiz üretim endüstriyel etkinliklerden etkilenen herkesi kapsar. Örneğin, işçileri, tüketicileri ve toplumun geri kalan bölümünü bilgilendirme ve bunları demokratik denetim mekanizmaları kurulması için karar alma süreçlerine katma düşüncesi ön plandadır. En azından, kimi sivil toplum kuruluşları endüstriyel atıklardan haberdar olmalı ve kirlilik karşıtı bazı oluşumlarla yerlerini almalıdır. Ancak bugün bu tür bilgiler "ticari sır" maskesi altında halktan gizlenmektedir. Ama unutmamak gerekir ki, eğer tüketiciler ürünün içeriğini bilmezlerse, o ürünün nasıl olması gerektiği konusunda fikir bildiremezler. Bu da uzun vadede üreticinin gerçekte çok yararlanabileceği bir veriden yoksun kalması anlamına gelir.

**4- Bütünsellik Yaklaşımı:** Sürdürülebilir bir toplum anlayışı ürünün yaşam döngüsü boyunca kullanılan tüm malzemeler, su ve enerji akışı ile tanımlanan çevresel kaynak kullanımı ve tüketimi ile bütünsel bir yaklaşım benimser. Genellikle çevre yönetimleri, çevre kirliliğinin hava, su ve toprak arasında taşınmasına olanak tanıyan politikalar izlerler. Üretim sırasında ortaya çıkan kirlilik tehlikesinin ürüne taşınmasına öncülük edebilir. Bütünsellik yaklaşımı, tehlikeli maddelerin üretim sırasında işlem dışı bırakılmasını sağlama ve böylece bu maddelerin ürüne yerleşip yeni bir çevresel tehdit oluşturmamasını önleme amacını güder.

## Geri Dönüşüm

Geri dönüşüm, üretimden tüketime giden yolculuğu düz bir çizgi olmaktan çıkartıp dairesel bir biçime sokmuştur. Geri dönüşüm yoluyla bir bakıma doğadaki döngü taklit edilmeye çalışılır.

Ancak doğa hiçbir zaman, endüstriyel ekonomilerde kullanılan yoğunluklarda toksik maddeyi barındırmadığı gibi, maddelerin geri dönüşümü için çok uzun yol alıp, geri dönüşüm ünitelerine taşınmasını da gerektirmez.

Geri dönüşümün çevresel olarak sağlamlığı da ürünün son tüketiminin



temizliğine bağlıdır. Örneğin; giysiler, lifler bir araya getirilirken çok ince ve zayıf hale gelinceye değin önce beze sonra da kâğıda dönüştürülür.

Aslında atık sorununun bir ilk yardım müdahalesine benzetebileceğimiz geri dönüşüm, bazen birçok zararlı maddeye yeniden yaşama olanağı vermektedir. Pil, teneke kutu, PVC ambalajlar gibi maddeler geri dönüştürülerek kullanılırsalar da, bu yolla zararlı olmaktan kurtulmuyor. Zararlı bir madde geri dönüştürülse de zararlı olarak kalmaya devam ediyor. Bu yüzden, zararlı bir maddeyi geri dönüştürerek tekrar tekrar kullanıma sokmaktansa, üretim sırasında zararlı maddelerin kullanımından kaçınmak daha köktenci bir çözümdür.

## Yerel Üretim ve Tüketim

Temiz üretim daha çok yerel üretim ve tüketimlerde tercih ediliyor. Bu yolla, yalnızca üretim aşamasında değil aynı zamanda tüketim ve tüketim sonrası aşamalarında da o bölgede yaşayan insanlara çalışma olanağı sağlanır. Kullanım süresini tamamlayan ürünlerin onarımı, parçalanması ve tekrar kullanıma sokulması yeni iş olanakları yaratır. Ayrıca üretimin yerel olması tüketicinin kullandığı ürünün nerede ve nasıl üretildiği konusunda bilgi sahibi olmasını da sağlar.

Günümüzde, üretim tüketim oyununun kuralları ürünle ilgili en az sorumluluk yüklenip, en kısa sürede en çok para kazanma üzerine kuruludur. Hatta, ürün kullanıma ömrünü tamamlayıp da atık haline geldiğinde hiçbir



sorumluluk taşımamak da en önemli kurallardan biri. Reklamlar yoluyla tüketicilere ulaşan endüstri, tüketim talebini uyarak, sürekli olarak mal satma çabası içindedir. Daha fazla satış yapabilmek için de olabildiğince kısa ömürlü mallar üretiliyor. Gereksiz miktarda malzeme ve enerji kullanılarak üretilen bu mallar, ömürlerini tamamladıklarında, ortaya çıkan toksik atıklar genellikle endüstrinin değil(!) yerel yönetimlerin başa çıkmak zorunda olduğu bir sorun oluyor ne yazık ki.

## Temiz Üretimin Gelişimi

Dünya'yı hızla saran kirliliğe ve atık dağlarına bakılırsa hükümetlerin çevre yönetimi konusundaki yaklaşımlarının yeterli olduğu pek söylene-  
mez. Genellikle hükümetler, toprak

su ve havada kabul edilebilir(!) kirlilik oranı aşılmasın diye, birtakım standartlar getirir. Fabrika bacalarına filtre takılması zorunluluğu gibi. Bu anlayışa göre, doğa meydana gelen kirliliğin bir kısmını tolere edebilir. Ancak, doğada süregelen yıkım bu yaklaşımın yanlışlığını ortaya koymaktadır. Bazı hükümetler bu yaklaşımın yetersizliğini fark edip yeni oluşumlar yaratmaya çalışıyor. İngiltere'de, Avrupa Birliği'nde ve İsveç'te "birleşik kirlilik denetimi" anlayışı yaygınlaşmıştır. Ancak bu politikalar da kirliliğin büyük kısmının denetlenemez olduğu gerçeğini göz ardı etmiştir. Massachusetts'de kurulan 'Toksik Kullanımı Azaltma Enstitüsü (TURI), endüstride üretim aşamasında toksik hammadde kullanımını önlemeye yönelik çalışmalar yapmakta. Kurşun, PCB'ler, DDT ve cıva kullanımını yasaklamak için önayak olursa da ne yazık ki bu yasaklar tüm Dünya için geçerli değil. Ama kirlilik doğada dolaştığı için küreseldir ve hepimizi tehdit eder. Temiz maddelerin kullanımı, pestisid kullanımının ve PVC ambalajların yasaklanmasıyla yaygınlaşabilmiş ve Avusturya, Almanya, Norveç ve İsveç gibi ülkelerde bazı yerel yönetimlerce de desteklenmiştir.

## Üretim İşlemlerinde Değişme

Temiz üretim hem bir amaçtır hem de bir işlem. Bu amaca yönelik ilk adım, üretim işlemlerinin değişmesidir. İlk aşamada günlük yaşama ait birtakım alışkanlıklar kazanmalıyız. Örneğin çok basit savurganlıklar





dan kurtulmalı (damlayan musluklar gibi), toksik madde kullanımını azaltmalı, evde uygulayabileceğimiz birtakım geri dönüşüm sistemleri araştırıp kurmalıyız (atık suyun ya da ısının yeniden kullanılması gibi). Bu basit adımlar, aslında hiçbir maliyeti olmayan ileriye dönük yatırımlardır. Polonya'da yürütülen ve kirlilik yayılımında %20-25 azalma sağlayan bir program çok düşük ya da sıfır maliyetle gerçekleştirilmiştir. 1992'de Hollanda'da Erasmus Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmaya göre endüstriyel işlemlerin yol açtığı atık ve kirlilik yayılımının %70'i günümüzde kullanılagelen teknik açıdan sağlam, ekonomik olarak yararlı işlemler ve teknolojiler uygulayarak kaynağında engellenmiştir.

Temiz üretim yaklaşımı sekiz basit adımdan oluşur; 1) Üretim işleminden çıkarılabilecek olan zararlı maddenin saptanması. 2) Kimyasal/maddesel akış analizinin yapılması. 3) Zararlı maddenin üretim işleminden dışlanması için zaman çizelgesi çıkarılması (bu iş atık idaresi teknolojileriyle birlikte düşünülmelidir). 4) Hali hazırda var olanı sürdürmek ve yeni temiz üretim işlemleriyle, ürünlerinin araştırılması. 5) Parasal ve teknik destekle, eğitim desteği sağlanması. 6) Bu konuda halkın bilgilendirilmesi ve karar mekanizmalarına katılımının sağlanması. 7) Zehirli maddenin işleminden çıkarılmasının ekonomik teşviklerle kolaylaştırılması. 8) Temiz üretime geçişin, işçileri ve toplulukları etkilemeyi amaçlayan sosyal planlar yardımıyla kolaylaştırılması.

Üretim işlemleri değişirken, temiz üretime geçiş, ürünün de sinanmasını



gerektirir. Geleneksel üretim anlayışına göre ürünün teknik tasarımı, maliyeti en aza düşürmeye yöneliktir. Ancak toplum, kaynakların tüketilmesinin ve atık dağları oluşmasının çevresel, toplumsal ve parasal maliyetinin hesabını sormak için artık bir şeyler yapmaya başladı. Kuzey Avrupa ülkeleri, Almanya ve Hollanda gibi ülkeler, yalnızca ürünün çevreye etkilerini değil aynı zamanda kaynakların nasıl kullanıldığını da içeren, ürüne yönelik çevre politikaları geliştirip yerleştirmeye çalışıyor. Bazı ürünlere olan gereksinimin sorgulanması ve bu gereksinimin başka hangi yollarla giderilebileceği ya da azaltılabileceği soruları, kaynakların üretim sistemlerine akışının hem miktarını azaltmak hem de hızını yavaşlatmak için yeni olanakların araştırılmasını öngörür.

Temiz üretim uluslararası çevre kuruluşlarınca da benimsenmiş du-

rumda. Birçok çevre örgütünün hazırladığı programlar ve çalışma grupları var. 1992'de Rio de Janeiro'da yapılan Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda benimsenen eylem programı Gündem 21'de sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi için yapılması gerekenler arasında temiz üretim de yerini almıştır. Ayrıca Avrupa Topluluğu 5. Çevre Eylem Programı'nda, OECD'nin temiz üretim ve atıkların en aza indirilmesi için benimsediği yaklaşımlarda, ABD'nin Ulusal Çevre Teknolojileri Stratejisi'nde sürdürülebilir çevre ve toplum için temiz üretim ilkelerinin benimsenmesinin ve bir an önce uygulanmaya geçilmesinin zorunlu olduğu konusunda görüş birlikleri vardır. Temiz üretim konusundaki en önemli ve ciddi yaklaşımlardan biri de Birleşmiş Milletler Endüstriyel Gelişme Organizasyonu'ndan (UNIDO) gelmektedir. UNIDO'nun Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) 1990'da Temiz Üretim Programı'nı benimsemiş ve bu konuyla ilgili birtakım stratejileri geliştirmiştir. Temiz Üretim Programı; temiz üretim konusunda dünya çapında bilgilendirmeler yapılması; hükümetlere ve endüstrilere temiz üretim programlarını benimsetecek ve geliştirecek farklı bakış açıları kazandırılması; temiz üretim teknolojilerine geçişin kolaylaştırılması adımlarını izler. UNIDO ve UNEP gelişmiş ve gelişmekte olan yirmi ülkede Ulusal Temiz Üretim Merkezleri (NCPs) kurarak yukarıda söz edilen adımları uygulamaya geçirdi.

Ülkemizde 1995'te ulusal bir çevre eylem planı hazırlıklarının temeli atıldı ve hazırlanan raporlar sonucunda Türkiye Ulusal Çevre Stratejisi Eylem Planı (UÇEP) ortaya çıktı. Bu plan 8 Mayıs 1998'de DPT ile Çevre Bakanlığı arasında imzalanan işbirliği protokolüyle yürürlüğe girmiş bulunmaktadır.

Dünya'daki genel yaklaşımlar temel alınarak UÇEP'de temiz üretim konusu ele alınmış, bu konuda ulusal bir politika belirlenmesine karar verilmiştir.

Elif Yılmaz

## Kirlilik Kontrolü ile Temiz Üretimin Karşılaştırılması

### Kirlilik Kontrolü

- Kirleticiler filtreler ve atık iyileştirme yöntemleriyle kontrol edilir.
- Kirlilik kontrolü ürün ve üretim geliştirilip sorunlar doğduktan sonra gündeme gelir.
- Kirlilik kontrolü ve çevreyi iyileştirme, firmalar için maliyeti yüksek girişimlerdir.
- Çevreyi iyileştirme işleri için atık mühendisleri gibi uzman olan kişilere gereksinim duyulur.
- Çevreyi iyileştirme teknik ve teknolojik çalışma gerektirir.
- Çevreyi iyileştirme önlemleri otoritelerce belirlenen standartlarda gerçekleştirilir.
- Toplam kalitenin ölçüsü yalnızca tüketicinin taleplerine yanıt verebilmekte sınırlıdır. Diğer etkenler göz ardı edilebilir.

### Temiz Üretim

- Kirleticiler bütünsel önlemlerle kaynaklarında engellenir.
- Kirliliğin önlenmesi ürün ve üretimin bir parçasıdır.
- Kirleticiler ve atıklar potansiyel kaynaklar olarak görülür ve zararsız halde kullanılabilir.
- Çevreyi iyileştirme işi, işçilerden, üretim ve tasarım mühendislerine kadar firmada çalışan herkesin sorumluluğundadır.
- Çevreyi iyileştirme işlemleri fazladan hiçbir teknik çalışma gerektirmez.
- Çevreyi iyileştirme yüksek standart yakalamak için yapılan çalışmanın bir parçasıdır.
- Toplam kalite üretimin tüketicinin gereksinimlerine yanıt vermesinin yanı sıra, insan sağlığına ve çevreye etkileriyle de ölçülür.

Kaynaklar:  
Greenpeace Briefing: Strategies to promote Clean Production, Ekim 1995.  
UNIDO programme on cleaner industrial production, Atalık 1995.  
Cleaner Production, UNEP, Atalık, 1994  
<http://antenna.eliampel/AGMclean.htm>



# Dev Çin Semenderi

Bütün kurbağa takımından olanlar (amfibiler) gibi, Çin semenderi de ilginç bir gelişme gösterir. Suda yüzen, solungaçlarla soluyan larva şeklinden dört ayakla karada yürüyen ve akciğerleri olan bir canlıya dönüşür. Hem boyunun, hem de yaşamının olağanüstü uzunluğuyla Andreas davidianus, Batılıları şaşırtmaktadır.



14 Kasım 1859 günü Paris'teki Doğa Tarihi Müzesi'nin hayvanlar koleksiyonu bölümünde büyük bir kalabalık toplanmıştı. Parisliler dünyanın öbür ucundan getirilmiş bir "ejder"i görmek için sabırsızlanıyorlardı. Bu "ejder" 74 cm boyundaydı. Görünümü korkunçtu. 20 cm kadar uzunlukta olan Avrupa semenderleri onun yanında cüce kalırlardı. Bilimler Akademisi "ejder"i'nin Hollanda Hindistan'ından (bugünkü Endonezya) getirildiğini açıklamıştı. *Salamandra maxima* adı verilen bu semenderin ömrü çok uzundu. XIX. yüzyılın sonuna gelindiğinde onu hâlâ havuzunda görmek mümkün oluyordu. Bu semender bugün *Andrias japonicus* adıyla Cryptobranchidae (gizli solungaçlılar) familyasına konulmuştur.

Bazı bireyleri 1.5 m boyunda olan bu semender, dünyanın "en büyük" semenderi değildir. Büyük semenderlerin şampiyonu 1.80 m ve hatta bazen daha uzun olabilen Çin semenderi *Andrias davidianus*'tur. Çin semenderi 50 yıl ve bazen daha uzun yaşar; oysa kurbağalar takımı genelde 5-15 yıl yaşar. Kurbağa ve Sürtingen Laboratuvarı'nda araştırmacı olan Michel Thireau şöyle demektedir: "Müze'ye Uzak Doğu'nun büyük semenderleri ya da Meksika sukulu (aksolotl) gibi olağanüstü hayvanlar gelince araştırmacı, gezgin, doğabilimci ve sokaktaki adam aynı mutluluğu paylaşmaktadır". Bu semender olağanüstü araştırma gezileri sonucu bulunmuştur. Davidianus adı ona, Çin'de ve Tibet'te birçok yeni hayvan ve bitki keşfetmiş olan rahip David ile ilişkili olarak verilmiştir. Rahip David'in bize bıraktığı yazılar, nitelik bakımından A. von Humboldt'un Amerikalılar'da yaptığı gezi notları düzeyindedir. Katolik bir misyoner olan David, 1861'de görevli olarak Çin'e gönderilmişti. Fransa o devirde Pekin'de okullar açmak istiyordu.

Paris'teki Müze'nin profesörleri onu kendilerine bitki ve hayvan örnekleri yollamakla görevlendirdiler.



David iyi bir jeologtu; ayrıca bir doğabilimcide bulunması gerekli yetenekleri de vardı. 1862'den itibaren o kadar değerli örnekler göndermeye başladı ki, bilim adamları kiliseden ona dinsel görevler vermemesini rica ettiler. David ikinci gezisinde bu semenderi buldu. 4 Nisan 1873'te üçüncü doğayı keşfetme gezisinde şöyle yazıyordu: "Bu akşam keşfe yolladığım iki avcı, bana beş canlı Oa-Oa-yu (semender) getirdiler. Bu semenderler 65 cm uzunluğunda olup *Sieboldia davidi*, Çong-pa, cinsindendi. Çinliler Sieboldia'ların derisini eczacılara satarlar; beyaz ve mide bulandırıcı etiniyse yemezler."

Bu semenderin keşfi Avrupa doğabilimcileri için büyük önem taşıyordu. Geleneksel Çin kültürü de bu semenderle ilgilenmişti.

1930'lu yıllarda Paris'te Mangven L.Y. Çang adında bir Çinli araştırmacı semenderler üzerinde çalışıyordu. Çang, Paris'te Ulusal Kütüphane'de eski Çin kitaplarını karıştırdı. O zaman, bu semenderin Çinliler'ce çok eskiden beri bilindiği anlaşıldı. Bu dev semenderle ilgili en eski bilgiler MÖ 2200 tarihlerinde yaşamış olan kral Yü döneminde Çan-Hae-Kin tarafından yazılmış olan "Denizler ve Dağlarla İlgili Dokümanlar" adlı kitaptadır. Bu yazar şöyle diyordu: "İlle-tzu [Çan-si eyaleti] ırmaklarında çeşitli Ni-Yü'lar bulunmaktadır. Bunlar yılan benzese de dört ayaklıdır ve balıkla beslenir". Çang şöyle yazıyor: "Büyük Çinli bilgin Konfüçyüs'ün (MÖ 571-479) öğrencileri bu tanıma benimsemiştir.[...] 1120 yılına doğru Koeutzeun-pi, anatomisini öğrenmek için hayvanın içini açar[...]"

Özetle, semenderimiz Çinliler tarafından uzun süredir tanınmaktadır. İlginçtir ki, bu olağanüstü hayvanın



Normal semenderler ve dev Çin semenderi

Avrupa'da fosilleri bulunmuştur. Miosen döneminde yaşamışlardır. "Eningen'in büyük semender fosili", George Cuvier tarafından XVIII. yüzyılda bulunmuştu. Peki, bugün bu dev semender hakkında ne biliyoruz?

Bu hayvanın görünümü halk dilinde daima "gülünç" olarak nitelendirilmiştir. Paris Doğa Tarihi Müzesi'nde biri canlı, biri doldurulmuş iki örneği vardır. İster Çin'den, ister Japonya'dan gelmiş olsun, Çin semenderinin kocaman ve yassı bir kafası ve yuvarlak bir ağzı vardır. Gözleri küçüktür, gözkapakları yoktur. Ağzı ise çok büyüktür; yanlara doğru uzar. Kısa ve kalın ayakları vardır. Ön ayaklarında dört, arka ayaklarında beş parmak bulunur. Kuyruk gövdeden daha kısadır ve suda yaşayan diğer semenderlerde olduğu gibi yanlardan basıktır. Rengi gridir, sırtında siyah çizgiler bulunabilir.

Bu dev semenderlerin üreme biçimleri de kendilerine özgüdür. Üreme ağustosta başlar. Önce erkek ve dişi bir çeşit dans yaparlar; bu sırada

birbirlerine değerler ve bazen titrerler. Sonra erkek bir kayanın altında bir çukur kazar. Dişi bu çukura tesbih taneleri gibi dizilmiş 450-900 yumurta bırakır. Yumurtalar, suya değince katılaşan ve kayaya yapışan bir iplikle birbirine bağlanmıştır. Erkeğin yuvasına birçok dişi yumurta bırakır. Erkek bu yumurtalar üzerine süt gibi spermini akıtır. Daha sonra erkek uygun hareketlerle yumurtaları bir top haline getirir; bu yumurta topunu berrak ve bol oksijenli bir suda tutacaktır. *Andrias davidianus* sert bir babadır. Kendi alanına hiçbir erkeği ve daha önce yumurtlamış hiç bir dişiyi sokmaz. Yumurtalardan 2.5 cm uzunlukta larvalar çıkar.

Üç yıl sonra larvalar 20 cm uzunluğa erişir ve solungaçlı, ayaksız larva, dört ayaklı bir erişkine dönüşür. Solungaçlar kurur ve akciğerler oluşur.

Çin semenderi, diğer kurbağalardan farklı olarak tam başkalaşım (metamorfoz) yapamaz. Erişkin semender bazı gençlik işaretlerinden, örneğin dişlerden, kurtulamaz. Şurası da ilginçtir ki, koca hayvanın akciğerleri olmasına rağmen daha iyi oksijen alabilmek için yanlarında sepet eteklikleri andıran geniş iki deri kıvrımı vardır; böylece genişleyen deri yüzeyi daha fazla oksijen alabilir.

Çin semenderi cinsel olgunluğa 5-6 yaşında erişir. Bu sırada boyu 55 cm'yi bulmuştur. 380 tür semender vardır; 4 cm uzunluğundaki *Thorius pennatululus*'tan (Meksika akciğersiz semenderi) 1.80 m uzunluğundaki *Andrias davidianus*'a kadar. Ne yazık ki bu dev semenderler hakkında yalnız Çince ve Japonca yayımlar vardır. Ortaçağda onların ateşte yanmadığına inanılmış. Elbette ki bilgisizlikten. Ama biz de onun hakkında çok fazla bir şey bilmiyoruz doğrusu.

Rocherche Ekim 1996  
Çeviri: Selçuk Alsan



# Doku ve Organ Kaybı İçin Yeni Bir Yaklaşım

## Doku Mühendisliği

Her yıl milyonlarca insan doku kaybı ya da organ işlevlerinin yitimi sonucu hastalanmakta, sakat kalmakta ya da yaşamını yitirmektedir. Buna bağlı olarak yıllık milyarlarca dolarlık tedavi masraflarıyla karşı karşıya kalınmaktadır. Bu kayıplarda uygulanan klasik tedavi yöntemleri; transplantasyon, mekanik cihaz kullanımı ve ameliyatla tedavidir. Bir de, insan dokularının, gerçek üç-boyutlu mikroçevresine benzer in vitro ortamlarda üretilerek, vücuda implante edilmesini ve böylelikle doku ya da organ hasarı ya da kaybının giderilmesini hedef alan doku mühendisliği yaklaşımı vardır. Bu şüphesiz yakın bir gelecekte klasik tedavi yöntemlerinin yerini alacaktır.

**O**RGAN ve doku nakli ya da tıptaki ifadesiyle transplantasyon, işlevini yapamaz hale gelmiş organ ya da dokuların, vücudun öteki sistemleri bu durumdan büyük ölçüde etkilenmeden, değiştirilmesi işlemidir. Transplante edilecek doku ya da organ 'greft' (graft=aşı) olarak adlandırılır. Değiştirme işlemi ya bir canlıdan ya da kadavradan alınan greftlerin kullanımıyla gerçekleştirilir. Canlıdan transplantasyon; aynı türler arasında (örneğin bir insandan diğeri-ne aktarım, allotransplantasyon), farklı türler arasında (örneğin hayvandan insana aktarım, xenotransplantasyon), aynı kişinin farklı vücut kısımları arasında (ototransplantasyon), ya da aynı genetik yapıya sahip bireyler arasında

(örneğin tek yumurtalı ikizlerinde, izotransplantasyon) olabilir. Halen, böbrek, karaciğer, kornea, incebağırsak ve kemik iliği transplantasyonları yapılmasına rağmen, donör (verici) azlığı ve greftin bağışıklık sistemi tarafından reddedilmesi, bu tedavinin dezavantajlarını oluşturmaktadır.

Mekanik cihaz yardımıyla tedavinin en yaygın örnekleri hemoperfüzyon ve hemodiyaliz ya da kısaca diyaliz olarak adlandırılan sistemlerdir. Bunlar böbrek yetmezliği durumunda kullanılmaktadır. Aneak, bu cihazların bir organın tüm işlevlerini yerine getirmesi mümkün olmadığından (örneğin, böbreğin filtrasyon, regülasyon, metabolik ve hormonal işlevlerinden yalnızca filtrasyon işlevi bu tür cihazlarla sağlanır) hastalık tam olarak teda-

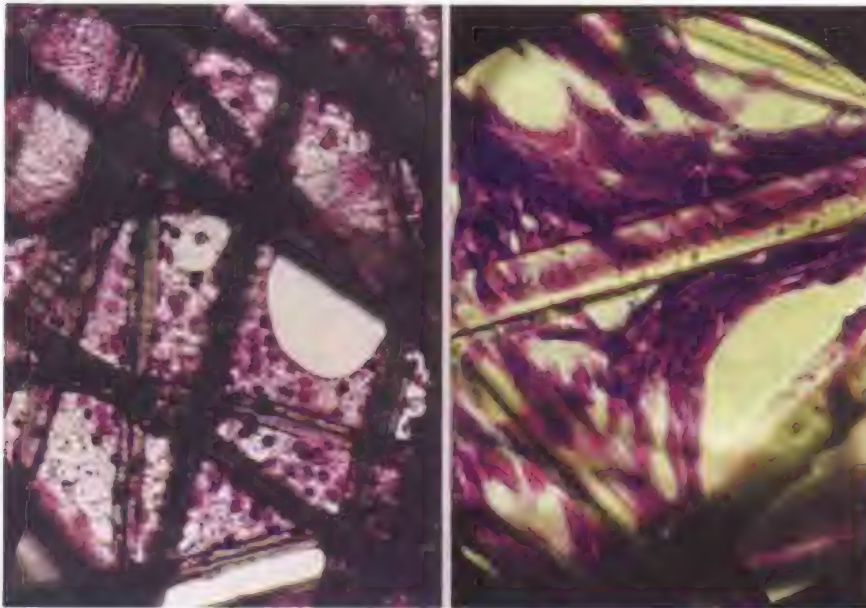
vi edilemediği gibi, tedavi maliyeti ve tedavi koşullarının hastada yarattığı sıkıntı da göz ardı edilmemelidir.

Başka bir tedavi yöntemi olan ameliyatla iyileştirilmedeyse, uzun vadede problemler ortaya çıkmaktadır. Örneğin, bazı kanser türlerinde ameliyatla müdahale sonucunda yeterli iyileşme sağlanamamakta ve kanser zamanla ilerleme göstermektedir.

Sonuç olarak, yukarıda kısaca özetlenen klasik tedaviler sayısız canlıyı yaşama döndürse de kesin çözüm olmaktan uzaktır. Bu durum araştırmacıları daha etkin yöntemler bulmaya zorlamış ve 'doku mühendisliği' olarak adlandırılan yeni bir yaklaşımı ortaya çıkartmıştır.

Doku mühendisliği, mühendislik bilimleri ile temel bilimlerin prensiplerinden oluşan disiplinlerarası bir alandır ve doku fonksiyonlarını devam ettirmek, geliştirmek ya da işlev bozukluklarını giderme amacına yönelik olarak aşağıda açıklanan üç temel strateji üzerinde çalışmalarını belirler:

\* İzole edilmiş hücrelerle tedavi: Bu yaklaşımın amacı, doku hasarı sonucu meydana gelen işlev bozukluğunun, doğrudan o işlevden sorumlu hücrelerin kullanımıyla tedavi edilmesidir. Örneğin şeker hastalığı (diabet), insülin salgılayan pankreas hücrelerinin ( $\beta$ -adacık hücreleri) işlev bozukluğu sonucu insülin salgılayamaması ve dolayısıyla kan glukoz seviyesinin kontrol edilemeyeceği şeklinde açıklanabilir. Adı geçen hücrelerin, canlıdan izolasyonu, *in vitro* besisi ortamında üretilerek çoğaltılması (hücre kültürü), ve hastalığın görüldüğü canlıya verilmesi doku mühendisliği yaklaşımını



Doku mühendisliğinde kullanılan açık sistemler fiber temelli matris ya da süngerimsi matris şeklinde dizayn edilirler. Buradaki NWPf yapılarından, solda kan hücresi üretiminde kullanılan kemik iliği fibroblastlarının, sağda ise şap aşısı üretiminde kullanılan BHK hücrelerinin matrislerdeki üremesi görülmektedir.



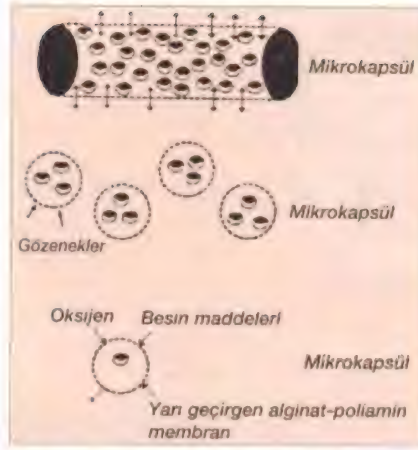
oluşturmaktadır. Ancak, hücrelerin bağışıklık sistemi tarafından reddedilmesi ve infüzyon sonrası hücresel işlevinin istenilen şekilde devam edememesi gibi problemler mevcuttur.

\*Doku gelişimini hızlandıran maddelerle tedavi: Bu yaklaşımın başarısı, uygun maddelerin, örneğin büyüme faktörlerinin, saflaştırılması ve teknolojik boyutta üretilmesine, ayrıca bu moleküllerin istenilen hedeflere gönderilmesini sağlayacak metodların geliştirilmesine bağlıdır. Örneğin, kemik ve kırık doku oluşumu, 'kemik morfojenik proteinleri' (BMP) olarak adlandırılan biyoaktif moleküllerle hızlandırılmaktadır. Günümüzde bu yapıların genetik mühendisliği yaklaşımıyla büyük ölçekte üretimi mümkün olmaktadır. Ancak, oluşumun hızlandırılacağı dokuya gönderilebilmesi için, etkin salım sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

\* Bir destek materyal üzerine ya da içerisine yerleştirilmiş hücrelerle tedavi: Bu amaçla kullanılacak destek materyal ya da başka bir deyişle biyomateryal, genellikle sentetik ya da doğal kökenli bir polimerik maddedir. Sentetik polimerlerin ucuzlukları, işlenebilirlik kolaylıkları ve çeşitli özelliklerinin (örneğin mekanik özellik, bozunma hızı, hidrofobisite, vb.) iyileştirilebilmesi gibi avantajları vardır. Doğal polimerlerse, biyolojik çevreyle yüksek uyumluluk (biyokompatibilite) göstermeleriyle dikkat çekerler. Son yıllarda yapılan araştırmalarda bu iki polimerik yapının avantajlarından birlikte yararlanmak üzere yeni sentez yöntemlerinin bulunmasına çalışılmaktadır. Seçilen biyomateryal, uygun işleme teknikleriyle istenilen uygulamaya yönelik olarak gerekli cihaz formuna getirilir. CAD-CAM teknolojisi (computer aided design-computer aided manufacturing), ile hastalarda kullanılabilecek kompleks yapıları cihaz tasarımları yapılabilir. Sonuç olarak hazırlanan tüm doku mühendisliği cihazları (yukarıda destek materyal olarak tanımlanmış) hücre üremesini gerçekleştirmeli, mekanik dayanıma sahip olmalı ve kullanım amacına bağlı olarak kalıcı ya da geçici destek görevini üstlenmelidir.

Doku mühendisliği cihazları iki şekilde dizayn edilebilir:

1. İmmünoprotektif cihazlar ya da kapalı cihazlar: Kapalı sistemlerde



*Doku mühendisliğinde kullanılan kapalı sistemler. Makrokapsül sistemlerde hücreler çubuk, disk veya içi boş silindirik formundaki yapılara yerleştirilmiştir (çap > 0,5-1 mm). Mikrokapsül sistemlerdeyse hücreler enjekte edilebilir yapıdaki küresel partiküller (çap < 0,5 mm) içerisinde yer alır.*

hücreler yarı-geçirgen bir zar (membran) içerisine hapsedilir. Bu zar, besin maddeleri ve atık madde geçişine izin verirken, evsahibi bağışıklık sistemi (immün sistem) elementlerinin (örneğin IgG antikorlar ve lenfositlerin) cihaz içerisine girişini engeller. Böylece, cihazdaki hücreler ile evsahibi sistem arasındaki etkileşimin sınırlandırılmasına bağlı olarak, hücrelerin bağışıklık sistemi tarafından reddedilme problemi ortadan kalkar. Bu cihazlar, mikrokapsül ya da makrokapsül olarak hazırlanırlar. Mikrokapsüller, tek hücreler ya da küçük hücre kümelerinin yarı-geçirgen bir zarla çevrilmesiyle oluşurlar. Mikrokapsüllerde, ince duvar, küçük boyut ve küresel şekil sonucu, difüzyonel taşınım son derece iyidir. Mikrokapsüller enjeksiyon yoluyla canlıya kolaylıkla verilir.

Makrokapsülasyon cihazlarındaysa, çok sayıda hücrenin ya da hücre kümesinin hapsedildiği içi boş iplik şeklinde (hollow-fiber) yarı-geçirgen



*NASA tarafından geliştirilmiş RWV (Döner Duvarlı) biyoreaktör. Mikrogravite koşullarında çalışan bu reaktörde doku parçaları dakikada 35 devir hızda döndürülerek üretilmektedir. Yapılan çalışmalarda, çok sayıda dokunun sürekli kültür koşullarında normal histolojik mimariyi oluşturarak üretilen gözlenmiştir.*

zar kullanılır. Makrokapsüller, mekanik dayanım açısından daha karardır. Bunlar herhangi bir komplikasyon meydana geldiğinde kolaylıkla uzaklaştırılabilirler; ancak difüzyonel taşınım (besin ve atık madde taşınımı) bakımından iyi değildir.

Pankreatik adacık hücrelerinin şeker hastalarına mikrokapsül cihazlarda verilmesi konusunda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Çünkü, daha önce de söz edildiği gibi, bu hücreler doğrudan vücuda nakledildiğinde kısa sürede iyi işlev görmüşlerse de, uzun sürede bağışıklık sistemi tarafından tümüyle reddedilmiştir. Bunu engellemek için hücreler, doğal bir polimer olan aljinat mikroküreler içerisine hapsedilir. Küreler, kararlılığın sağlanması amacıyla, poli-L-lisin ve polietilenamin'den oluşan bir zarla kaplanır. Aljinat, kalsiyum varlığında iyonik olarak çapraz bağlanır. Mikrokürelerin geçirgenliği, aljinat (polianyon) ve poli-L-lisin (polikasyon) arasındaki iyonik bağlar ve hidrojen bağlarının oluşumuna bağlıdır. Aljinatın seçim nedeni, kapsül oluşumunun son derece yumuşak koşullarda gerçekleşmesidir (yüksek sıcaklık ve organik çözücü gerektirmemesi). Böylelikle, kapsülasyon işlemi sırasında hücreler üzerinde herhangi bir bozucu etkiye yol açmaz. Mikrokapsüller pek çok hayvan örneğinde etkili olmuştur. Halen, şeker hastaları üzerindeki klinik çalışmalar sürdürülmektedir.

2. Açık Cihazlar: Bu tür cihazlar, 10 µm'den büyük çaptaki gözeneklere sahiptirler ve hücreler bu gözeneklerin oluşturduğu boşluklar boyunca üreyerek doku oluştururlar. Kullanılan cihaz, kollajen gibi doğal polimerlerden ya da sentetik polimerlerden hazırlanır. Materyaller, biyolojik ortamda bozunabilir (biyodegradable) yapıda olmalıdır. Amaç, başlangıçta hücreye, tutunup yapışması için destek sağlayan bu yapının, hücre üremesinin ve buna bağlı olarak doku oluşumunun ilerleyen evrelerinde bir yandan bozunup sistemden ayrılması ve sonuçtaki dokunun yabancı bir madde içermemesidir. Poli-laktik asit (PLA), poliglolikolik asit (PGA) ve bunların kopolimerleri, sahip oldukları ester bağından dolayı kolaylıkla hidrolitik ve enzimatik bozunmaya (degradasyon) uğrayabilmeleri nedeniyle, en çok kullanılan sentetik yapılardır. Doku oluşumuna



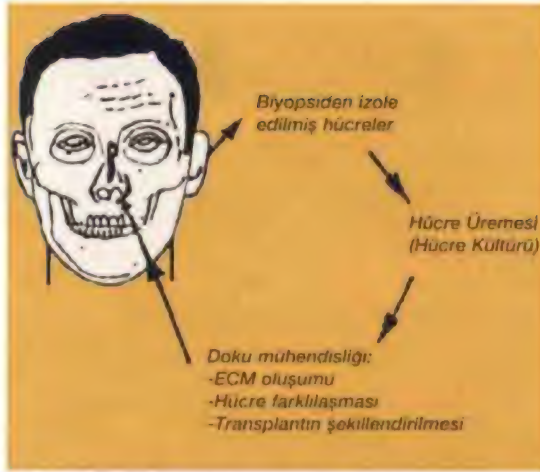
bağlı olarak, yapının bozunum hızı ayarlanabilir. Açık cihazlar, fabrik ve süngerimsi yapıda olmak üzere iki şekilde hazırlanabilir. Fabrik yapılar, fiber temelli yapılar olup, dokunmuş (woven) ya da dokunmamış (nonwoven) formda, iki ya da üç boyutlu olarak düzenlenebilirler. Fiber çapı 10-40 µm dolayında, porozite ise %95'in üzerindedir. Kollajen (tip I) ve PGA en çok kullanılan materyallerdir. Süngerimsi yapılar, fiber temelli yapılara nazaran mekanik açıdan güçlüdürler, genellikle PLA/PGA kopolimerlerinden üç-boyutlu formda ve çeşitli polimerizasyon yöntemleriyle hazırlanırlar. Açık sistemlerde karşılaşılan en büyük problem, oluşan yeni dokunun reddedilmesidir. Bağışıklık sistemini baskılayan ilaçlar (immünosüpresif ilaçlar) ya da otolog hücreler (hastanın kendinden alınan hücreler) kullanılarak bu dezavantaj giderilebilir.

Açık cihazlar, izole hücreleri kullanarak doku oluşumunu gerçekleştirmesi istenilen sistemlerdir. Bilindiği gibi, hücreler bir araya gelerek dokuları oluşturur. Hücrelerin birleşmesi ve koordinasyonu "hücre dışı matris" (extracellular matrix, ECM) olarak adlandırılan bir yapıyla sağlanır. Bu yapı, hücreler tarafından sentezlenen kollajen ve proteoglikanlardan oluşmuştur. Hücreler, bu matris içerisinde seyrek olarak dağılmıştır. Örneğin kıkırdak dokusunun %95'i ECM, kalanı hücrelerden oluşmuştur. 3-boyutlu doku yapısının gerçek anlamda oluşturulabilmesi, açık sistem tasarımının son derece dikkatli bir biçimde yapılmasını gerektirmektedir.

Araştırmacılar, yukarıda açıklanan prensipler doğrultusunda tüm hayvansal dokuları geliştirmeye çalışmaktadır. Devam eden bölümde bu dokulara örnekler verilerek, yürütülen çalışmalar özetlenmiştir.

## Sinir Sistemi

Sinir sisteminde, hücre dışı çevreye bağlı olarak nöronlarda ya da glia hücrelerinde çeşitli hasarlar meydana gelebilir. Örneğin Parkinson hastalığı, bir nöroaktif molekül olan dopamin eksikliğinden kaynaklanan bu tip bir dejenerasyondur. Hastalık sinir iletim



*Doku mühendisliği yaklaşımıyla otolog transplantasyon. Burunda meydana gelen bir bozukluğu gidermek için kulaktan alınan kıkırdak dokudan izole edilen hücreler kullanılmaktadır. Hücreler, biyolojik ortamda bozunabilen ve kullanılacağı yere uygun olarak şekillendirilmiş polimerik matriste üretildikten sonra buruna implante edilmektedir.*

yollarının bozulması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu tür bozuklukların tedavisinde doku mühendisliği, nöroaktif bileşiklerin vücuda kazandırılması ve hasar görmüş dokuların rejenerasyonu için kullanılır. Nöroaktif moleküller sinirsel düzenleyiciler olup, sinapslarda sinir impulsunun iletiminde rol oynarlar. Sinaps, bir sinir hücresinden ötekine ya da bir kas hücresine impulsun, yani elektriksel uyarının, iletildiği yerdir. Sinir hücrelerinin son uçlarından salgılanan nöroaktif moleküller, impulsun doğru bir şekilde iletilmesini ve sonuçta da sinir ve kas faaliyetlerinin düzenli olmasını sağlar. Dopamin de bu tür bir madde olup, beyin kökündeki sinir hücrelerinden ve adrenal medulladaki adrenal kromafin hücrelerinden salgılanır. Parkinson hastalığında, dopaminin yetersiz salgılanması sonucunda, düzensiz kas hareketleriyle kendini gösteren bir seri patolojik durum ortaya çıkar. Bu nedenle hastalığın tedavisinde dopaminin çeşitli şekillerde hastaya verilmesine çalışılmaktadır. 1960'dan beri uygulanan bir tedavi yöntemi ağızdan L-Dopa verilmesidir. Dopamin kan-beyin bariyerini (blood-brain barrier) geçemediğinden oral uygulamalarda L-Dopa formunda kullanılır. Ancak, L-Dopa'nın dopamine çevrilmesindeki çeşitli zorluklar dopaminin farklı şekillerde uygulama zorunluluğunu getirmiştir. Yeni uygulamalardan biri dopaminin kontrollü ilaç taşıma sistemleriyle doğrudan merkezi sinir sistemi içinde salınımının gerçekleşmesidir.

1990 yılında yapılan bir çalışmada dopamin, etilenvinil asetat (EVA) ve silikon temelli polimerik matrislere hapsedilerek yeni bir sistem hazırlanmış, Parkinsonlu hale getirilmiş hayvanlarda (sıçan) birtakım kas faaliyetlerinde düzelme gözlenmiştir. Bir diğer tedavi yöntemi de, nöral dokuların polimerik kapsüller içerisinde beyine implantasyonudur. Böylece immünolojik olarak da izole edilmiş dokuların, bazı nöroaktif molekülleri salgılayarak tedaviye katılmaları sağlanmaktadır.

Doku mühendisliğinin konuyla ilgili en son yaklaşımı ise, genetik olarak modifiye edilerek istenilen nöroaktif molekülü salgılayabilme yeteneğine sahip hale getirilmiş hücrelerin, polimerik matrislerde hapsedilmesidir. Bu şekilde, kolay üreyen ve insan dışı kaynaklardan da elde edilebilen hücrelerin kullanılması, hücre temini sırasında meydana gelen sıkıntıları da ortadan kaldırarak, tedavide çok önemli bir aşama oluşturacaktır. Sık görülen diğer sinir sistemi hastalıkları arasında sinir büyüme faktörü (NGF) eksikliğinden kaynaklanan Alzheimer hastalığı ve katekolamin eksikliği sonucu görülen kronik ağrı sayılabilir. Yukarıda açıklanan tüm tedavi yöntemleri bu hastalıklar için de uygulanmaktadır.

## Kornea

Dünya üzerinde her yıl 10 milyondan daha çok sayıda insan kornea körlüğüne maruz kalmaktadır. Kornea transplantasyonunda verici (donör) eksikliği ve enfeksiyon riskinin yüksekliği tedavi açısından önemli sorunlar yaratmaktadır. İdeal çözüm olarak önerilen 'yapay kornea' yaklaşımının temeli, kornea epitel hücrelerinin, polimerik bir matris üzerinde üreyerek epitel tabakanın oluşmasıdır. Polimerik matris, besin ve akışkan geçişine izin vermeli, şeffaf olmalı, toksik özellik göstermemeli ve hücre üremesini desteklemelidir. Yapılan bir çalışmada, hücreler polivinilalkol matrisin yüzeyinde üretilmiş ve tavşan korneasına implante edilmiştir. Bu ortamda hücreler 1-2 hafta süreyle matrise yapışık olarak kalmış ve üremelerini sürdürmüştür. Bu sistemin uzun süreli kullanımı halen araştırılmaktadır.

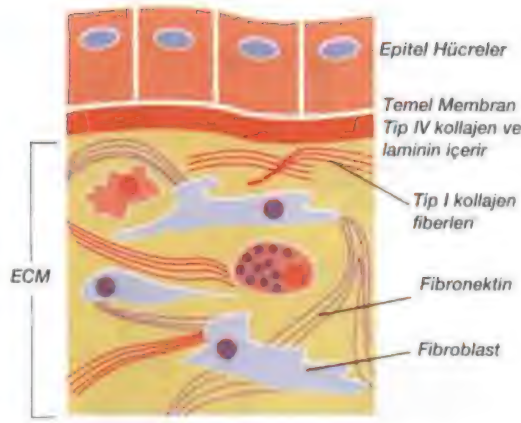


## Deri

Yanık, deri ülseri, derin yaralar ve başka yaralanmalar biçiminde görülen deri ile ilgili rahatsızlıklar, deri greftleri ile tedavi edilebilmektedir. Doku mühendisliği ile greftlerin yeni türleri geliştirilmektedir. Bunların ilki, kompozit materyallerden oluşan greftlerdir. Bu materyallerin üst tabakası, sıvı kaybını önlemek için silikondan oluşur, alt tabakalarıysa, yeni kan damarları ve bağ dokusu oluşumunu artırıcı kollajen ve kondroitin sülfat'tan oluşur. 3 hafta sonra, üst tabaka, son derece ince bir epidermal greftle yer değiştirir. Klinik çalışmalar, iyi bir greftin minimum yara izi bıraktığını göstermiştir. Deri greftlerinin ikinci yaklaşımı epidermal hücrelerin (keratinosit) *in vitro* kültürünü içerir. Böylece, yanıklı hastadan alınan 1 cm<sup>2</sup> lik deri biyopsisi kültür ortamında 10000 kat arttırılabilmektedir. Bu yaklaşımın en önemli avantajı, oluşan greftin son derece büyük yaraları kapatabilmesidir. Dezavantajı, hücre çoğalması için 3-4 hafta gerekmesi ve bu sürenin ciddi yanık vakalarında çok uzun oluşudur. Diğer bir yaklaşımsa, insan neonatal dermal fibroblast hücrelerinin degrade olabilen yapıdaki PGA örgü üzerinde üretilmesidir. Fibroblastların dondurularak saklanması ve üretilmesi kolay olduğundan, hücre stokları ile bu greftlerin devamlılığı sağlanır. Derinin her tabakasındaki yaralanmaları içeren derin yaralarda, greftler yara yatağına yerleştirilir ve deri grefti en üste konur. Daha sonra greft vaskülarize olarak (damar oluşumu) ya da *dermise* benzer yapıda organize doku oluşumu gerçekleşir. Klinik çalışmalar, bağışıklık sistemi tarafından greft reddinin olmadığını göstermiştir.

## Kıkırdak Dokusu

Kıkırdak dokuda meydana gelen bozukluklar transplantasyon ya da yapay protez (polimer ya da metal) implantasyonuyla tedavi edilebilmektedir. Transplantasyonla ilgili problemler daha önce diğer dokular için açıklanmış olup, kıkırdak doku için de aynen geçerlidir. Yapay protezlerle ilgili problemler ise, enfeksiyon riskinin yüksek



Epitel hücrelerin altında yer alan hücre-dışı matrisin (ECM) şematik görünümü. ECM'in temel bileşenleri kollajen ve glikoproteinler (fibronektin) olup, her ikisinin de embriyonik gelişimin çok erken dönemlerinde hücreler tarafından sentezlenip biriktikleri düşünülmektedir. Bütün hücreler ECM ile etkileşirler. ECM, hücreleri doku, dokuları da organ formunda bir arada tutar.

oluşu, protezin canlı dokuya yapışmasındaki zorluk, ve mekanik özelliklerdeki yetersizlikten kaynaklanır. Bu nedenle kıkırdak doku hücrelerinin (chondrocytes), doğal ya da sentetik polimerik matrislerde üretimini esas alan doku mühendisliği yaklaşımı son derece önemlidir. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda, fare kıkırdak hücreleri, gözenekli PLA, PGA matrislerde 1-6 ay süresince üremiş ve 3-boyutlu doku oluşumu gerçekleşmiştir. Karşıştırmalı biyoreaktörlerin kullanımıyla, besin maddelerinin dokunun damarlaşmamış kısımlarına girmesi mümkün olmuş ve daha dayanıklı ve kalın (= 0,5 cm kalınlıkta) implantlar üretilebilmiştir.

## Kemik Dokusu

Hasar görmüş kemik dokusunun onarımı, başka bir deyişle kemik büyümesi, otojen (canlılık kendisinden alınan) kemik greftleri, allojenik kemik kullanımı ya da metal ya da seramik protezlerin kullanımıyla hızlandırılır. Ancak, daha önce sözü edilen problemlerin mevcudiyeti, doku mühendisliği yaklaşımlarını gündeme getirmiştir. İlk yaklaşım, demineralize kemik tozu (DBP) implantasyonudur; hayvan ve insanlarda kemik büyümesini hızlandırmada etkin olduğu görülmüştür. Başka bir yaklaşım, kemik morfojenik proteinleri (BMP) ya da TGF- $\beta$  (transforming growth factor) gibi büyüme faktörlerinin genetik mühendisliği prensibiyle üretimidir.

BMP, hem kemik, hem de kıkırdak doku oluşumunu hızlandırırken, TGF- $\beta$  yalnızca kemik oluşumuyla ilgilidir. Üçüncü yaklaşımda ise, kemik hücreleri (osteoblast), sentetik polimerler ya da seramik üzerinde üretilir. Örnek bir çalışmada fare kemik hücreleri, gözenekli kalsiyum fosfat üzerinde üretilmiş ve 3 hafta içerisinde gözeneklerin içinde kemik oluşumu gerçekleşmiştir.

## Kas Dokusu

Kas zedelenmesi, kalp hastalığı, bağırsak ya da üriner sistem yumuşak kaslarıyla ilgili bozuklukların tedavisi, kas fiberlerinin geliştirilmesini gerektirir. Bu tür rahatsızlıkların ilaç tedavisiyle giderilmesi çok zordur. Fakat gen tedavisi ya da hücre-temelli tedaviler, kalıtsal miyopatilerin (örneğin Duchenne muscular dystrophy, kısaca DMD olarak bilinen ölümcül bir kas hastalığı) tedavisine olanak sağlar. DMD, kas hücrelerinin (miyoblast) distrofin hormonunu üretememesi sonucu görülür. DMD'li hastalara, hastalık görülmeyen akrabalarından alınan normal miyoblastlar nakledilmiş ve transplantasyon sonrasında 1-6 ay süresince bu hücrelerin distrofin ürettiği görülmüştür. Kalp hastalığında ise kalp kası, hücrelerin rejenerasyon kabiliyetlerinin azalmasına bağlı olarak işlevsel bozukluk göstermektedir. Yakın bir zamanda gerçekleştirilen çalışmalarda *in vitro* olarak üretilen iskelet kas hücreleri, köpek deneginde hasara uğramış kalp kasına yerleştirilmiştir. Sonuçlar, kas oluşumunun 8 haftada tamamlandığını, fakat transplantasyonun 14 üncü haftasına dayanmadığını göstermiştir.

## Kan Damarları ve Hücreleri

Yapay kan damarları ve damar greftlerinin tasarımı aktif bir araştırma alanıdır. Dacron® ve Teflon® polimerleri ile büyük çaplı (iç çap>5 mm) greftler başarıyla geliştirilmiş olmasına karşın, kan-materyal ve doku-materyal arayüzündeki biyolojik reaksiyonlar nedeniyle, iç çapı 5 mm'den küçük olan greftlerin sentezi konusunda



problemler mevcuttur. İnce greftlerde arayüzey reaksiyonlarına bağlı olarak pıhtılaşma olmamakta ve bu da damarda tıkanıklık problemi yaratmaktadır. Söz konusu problemlerin çözümü, inert materyal kullanımıyla (heparin kaplama ya da polietilenoksit yüzeyler) ya da kan hücreleriyle uygun şekilde etkileşen materyallerin kullanımıyla mümkündür. Başka bir yaklaşımsa greft yüzeyinin endotel hücreler ve kas hücreleriyle kaplanmasıdır. Son yıllarda, yalnızca endotel hücrelere spesifik olan hücre yapıştırıcı ligandları içeren polimerlerin elde edilebilmesi sonucu, bu yaklaşım önem kazanmıştır.

İnsan vücudu günde 400 milyar kan hücresi tüketir. Bu miktar, stres, enfeksiyon ve kanama durumlarında artar. Hematopoiesis (kan yapımı) olarak adlandırılan bir mekanizmayla kan hücreleri devamlı olarak yeniden yapılır. Oldukça karmaşık olarak nitelendirilebilecek bu mekanizma, az sayıdaki kök hücresinin (stem cells) üreyerek, geçiş hücrelerini (progenitor cells) oluşturması ve bu hücrelerin de farklılaşarak eritrosit, lenfosit, granülosit, makrofaj ve plateletlere dönüşümü şeklinde gerçekleşir. Yetişkinlerde bu olay en etkin olarak kemik iliğinde yürür. Konu ile ilgili olarak yürütülen çalışmalar, kemik iliğindeki mikroçevrenin kök hücre fonksiyonlarının sağlanmasında son derece önemli olduğunu göstermiştir. Kemoterapi gören kanserli hastalarda kemik iliği büyük zarar görmekte ve kan hücresi üretimi kemoterapi süresince hızla azalmaktadır. Bu nedenle belli bir aşamada kemoterapiye ara verilerek hematopoietik sistemin kan hücrelerini yenilemesine olanak sağlanır. Ancak, beyaz kan hücrelerinin istenilen sayım değerine ulaşması 1 ay ya da daha uzun süre gerektirir ve bu süre zarfında kanser hücreleri bir yandan üremelerini sürdürürken, diğer yandan da doğal seçimliliğe bağlı olarak kemoterapi ilaçlarına karşı daha dirençli hale gelirler. Eğer, kemik iliği hücreleri *in vitro* ortamda üretilip (hücre kültürü) tedavi sırasında hastaya geri verilebilirse, yukarıda sözü edilen olumsuzluklar engellenerek başarılı bir tedavi gerçekleştirilmiş olacaktır. Konu ile ilgili çalışmalar hızla sürdürülmektedir.



## Karaciğer

Karaciğer, vücudun hemen hemen bütün sistemleriyle ilişkisi bulunan, son derece karmaşık ve önemli fonksiyonlara (metabolizma, sentez, sekresyon, detoksifikasyon ve moleküler aktivasyon) sahip bir organımızdır. Bu organla ilgili hastalıklar da ciddi boyutlarda oluşmakta ve yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 30000 kişi karaciğer rahatsızlıkları nedeniyle yaşamını yitirmektedir. Tedavi türleri; transplantasyon, cerrahi müdahale ve ekstrakorporal cihaz kullanımı şeklinde sıralanabilir. Ekstrakorporal cihazlar, normal olarak karaciğer tarafından metabolize edilmiş toksinlerin diyaliz, hemoperfüzyon, immobilize enzimler ya da transfüzyonla uzaklaştırılması şeklinde işlev görür. Fakat bu sistemlerin hiçbirisi sağlıklı bir karaciğerin tüm işlevlerini yerine getiremez. Araştırmacılar, izole hepatositleri (karaciğer hücreleri) kullanarak dizayn edecekleri, implante edilebilir cihazlarla tüm işlevleri sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu amaçla hepatositler, mikrokapsül ya da içi boş lifler içinde kapsüle edilmiş süspansiyonlar içerisine yerleştirilmekte ya da biyolojik ortamda bozunun PLA, PGA örgülere tutturularak üretilmektedir. Transplante hepatositler hayvan örneklerinde albumin ve diğer karaciğer fonksiyon yapıcılarını üretmişler ve bilirubin ve toksinleri uzaklaştırabilmişlerdir.

## Pankreas

Pankreas'daki insülin salgılayan ( $\beta$ -adacık hücrelerinin) işlev yitimi sonucu insülin salgılanamamakta ya da yetersiz miktarda salgılanmaktadır. Bu durum, kandaki glukoz seviyesinin kontrol edilememesine bağlı olarak şeker hastalığına yol açmaktadır. Doku mühendisliği yaklaşımı, sağlıklı pankreatik hücrelerin, bağışıklık sisteminde reddi engellenecek şekilde, bir membran içerisinde kapsülasyonu üzerinde yoğunlaşmıştır.

## Borumsu (Tübüler) Yapılar

Polimerik ya da metalik implantlar, üreter (idrar yolu) olarak kullanılabilmelerine rağmen, zayıf biyokompatibilite, peristaltik aktivitenin olmayışı ve tuz atıkların birikimi gibi önemli problemleri mevcuttur. Üreter, yenileme kapasitesine sahip olduğundan, hücre içeren polimerik implantlar da tedavi amaçlı kullanılabilmektedir. Yapılan bir çalışmada, mesane hücreleri, kollajen sünger yapılarında kültür edilerek üretilmiş ve sıçan ve köpeklerle implante edilerek 3 ay süreyle kullanılabilmektedir. Sıçanlardaki implantlarda sünger yüzeyinde tuz birikimi olmasına karşın, köpeklerdeki implantlar mükemmel hücre rejenerasyonunu gerçekleştirmişlerdir.

Çok yakın bir zamanda yapılan çalışmalarda, üreteral hücreler, PGA tüple-re ekilmiş ve sistem sıçan ve tavşanlara implante edilmiştir. 20 gün sonra, 2-3 tabaka halinde üreteral hücre üremesi gerçekleşmiştir. Tübüler yapıların kullanıma fikri, nefes borusu (trakea), yemek borusu (özefagus), bağırsak ve böbrek gibi dokular için de uygulanmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, doku mühendisliği alanında yoğun bir şekilde sürdürülen çalışmalar ve sonuçları, yakın bir gelecekte birçok organın yapay olarak üretiliminin mümkün olabileceği konusunda ümit vericidir.

Menemşe K. Gümüşderelioglu\*, Bema Eren  
\*Prof. Dr., Hacettepe Univ. Kimya Müh. Böl.

Kaynaklar

- JA Hubbel, R. Langer, *Tissue Engineering*, CEN, March 13, 42, 1995.
- M. Krennig, "Doku Mühendisliği", *Bilim ve Teknik*, vol. 36, 307, 1993.
- M. Krennig, G. Gümüşderelioglu, *Doku Mühendisliği, Doku Sistemleri*, Hacettepe Üniversitesi, 1998.



## Uluslararası Globe Projesi

Ülkemiz ile ABD arasında 5 Mayıs 1995'te imzalanan GLOBE (Çevrenin yararı için küresel öğrenme ve gözlemleme) programı, küresel çevreyi incelemek amacıyla 5-18 yaş arası öğrencileri, öğretmenleri, eğitimcileri ve bilim adamlarını bir araya getiren uluslararası uygulamalı bir çevre bilimi ve eğitim programıdır. Bu programla GLOBE okullarındaki öğrencilerin okullarında ya da okul çevrelerinde özel olarak eğitilmiş öğretmenlerin rehberliğinde çevresel ölçüm yapımları, elde ettikleri bilgileri İnternet kanalıyla Washington'da bulunan GLOBE merkezine geçmeleri, GLOBE merkezinde tüm dünyadan toplanan veriler kullanılarak oluşturulan çevre görüntülerini almaları ve bunları daha geniş çevre konularıyla ilişkilendirerek sınıflarında incelemeleri amaçlanmaktadır.

### GLOBE Programının Amaçları

Bireylerin çevre bilincini dünya çapında zenginleştirmek; yeryüzünün bilimsel olarak anlaşılmasını arttırmak ve tüm öğrencilerin fen ve matematik alanında daha yüksek standartlara ulaşmalarına yardımcı olmak GLOBE programının amaçlarıdır.

GLOBE ölçümleri esas olarak atmosfer, toprak, su ve bitki örtüsü olmak üzere dört kategoride alınmaktadır.

Atmosfer ölçümleri, ölçüm anındaki hava sıcaklığıyla 24 saat içindeki en düşük ve en yüksek sıcaklıkları, bulut şekilleri, yağmur ve kar ölçümlerini içermektedir. Su ölçümleri, su sıcaklığı, pH'sı, suda erimiş oksijen miktarı, alkalinite ve elektrik iletkenliğini içermektedir. Toprak ölçümleri, nem tayini ve belli derinliklerdeki sıcaklık ölçümlerine dayanmaktadır. Bitki örtüsü ölçümlerindeyse, ağaç yüksekliği ve

gölge oranları saptanmaktadır. Bu ölçümler alınırken öğrenciler çeşitli ölçüm araç-gereçlerinden yararlanmakta ve bunları kullanma becerisi kazanmaktadır.

Bilim adamları, öğrenciler tarafından toplanan ve rapor edilen veriler üzerinde çalışıp bunları diğer verilerle birleştirerek çevre konusunda yeni varsayımlar formüle etmekte ve bunların deneyimi gerçekleştirmektedirler. GLOBE bilim adamları, GLOBE verilerinin çok yakında çevreye ait bilgi kaynağı olarak bilimsel literatürde yer alacağını düşünüyorlar.

Bu projeyle ilgili olarak 18-22 Kasım 1996 tarihlerinde ABD Miami Üniversitesi'nde düzenlenen GLOBE eğitim seminerine katıldığımızda dünyada 32 GLOBE ülkesi varken, bugün bu sayı 71 GLOBE ülkesine ve 4000'nin üzerinde GLOBE okuluna yükselmiştir. Ülkemizde de halen 9 GLOBE okulu bulunmaktadır. Bu okullardan Mersin Özel Toros Okullarıyla İstanbul Eyüboğlu Lisesi Milli Eğitim Bakanlığı Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü tarafından proje ve GLOBE etkinliklerine göre seçilerek 29 Haziran-4 Temmuz 1998 tarihlerinde Finlandiya'nın Helsinki kentinde düzenlenen Uluslararası GLOBE Konferansı'nda ülkemizi temsil etmek üzere görevlendirilmiştir. Her iki okulumuz da, 25 ülkenin katıldığı bu konferansta ülkemizi ve okullarını sundukları proje ve ülke tanıtımı etkinlikleriyle başarılı bir şekilde temsil etmişlerdir. Bu konferansta çeşitli GLOBE okullarınca hazırlanan projeler sunulmuş, bilim adamlarının projelerle ilgili soruları yanıtlanmış, sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca Helsinki yakınlarında bulunan Nuukio ormanlarında uygulamalı GLOBE çalışmaları yapılmıştır.

Henüz kuruluşu çok yakın bir geçmişe dayanmasına karşın, GLOBE projesi dünya ülkelerince hızla benimsenmek-

te ve çağımızın çevreye ilgili en büyük ve yaygın projelerinden biri haline gelmesi çevreciliğin geleceği açısından bizleri umutlandırmaktadır.

Mustafa Özyurt  
Doç. Dr., Özel Toros Fen Lisesi / Mersin

## Körfez Elden Gidiyor

Kendimi şanslı bir kuşağın bireyi sayıyorum. Mazide kalmış güzellikleri göremesem de, var olanları da er ya da geç kaybedecek olduğumu bilsem de, büyüklerimin masalları aralarına serpiştirip anlattıkları yaşanmış gerçeklerle avunuyorum. Oysa gelecek kuşaklar bütün bunları göremeyeceği gibi, bu öyküleri duyma şansları da olmayacak. Çünkü ortalama yetmişli yıllarda seyreden insan ömrü, hoyratça yaşanan bu doğa kıyımı karşısında boşuna çırpınıp duracak. Bu sınır belki altmışlara, ellilere inecek; belki de insanlık, zamanından önce yok olup gidecek. Bu yok oluş da, ne acıdır ki, solunacak bir nefes oksijen bulunamayacağından olacak.

Bana masal gibi gelen yaşanmış tatlı gerçekleri, dalgın ve yorgun, bir o kadar da ümitsiz gözlerle anlatırlardı büyüklerim. Körfez'i anlatırlardı, Gemlik'i anlatırlardı. Hemen kıyından ortalarnı atıklarında kefal, karagöz ve levrek tutarlarmış. Akşam yemeklerinde, dalgaların yaladığı balkonlarda güneşin batışını izlerken, sofralarını bu nadide balıklar süslermiş. Ben ise bırakın bu balıkları yemeyi, ancak resimlerini kitaplarda görebiliyordum.

İstavritin balıktan sayılmayıp evlere sokulmadığı zamanlar, palamut balığı köylere kadar, hatta henüz yol ve elektriğin gidemediği köylere kadar, gidermiş. Körfezde tutulan hamsinin fazlası da zeytinliklere gübre olarak dökülmüş. Evet, yanlış duymadınız; balığın fazlası gübre olmuş. Şimdiyse, tek ve son kalan balık olan istavrite bütçemiz ölçü-

sünde ulaşabiliyor, ona adeta selam veriyor, tapıyoruz.

İnsanlar evlerinde soyunup, içilesi berraklıktaki denize kapılarının önünden girerlermiş. O bugün ne mümkün. Bu tür zevkini tatmin için yüzlerce kilometre güneye ineceksin de (o da şimdilik) temiz bir karış deniz bulacaksın. Dedelerimizin yüzmeyi öğrendikleri, susadıklarındaysa susuzluklarını giderdikleri derelerden şimdi diz boyu pislik akıyor. Bütün bunlara tuz biber ekerecesine, gökyüzüne uzanan beton yığınlarıyla bir de görüntü kirliliği yaratarak, Orhan Veli'nin de kemiklerini sızlatıyoruz. Böylece yakın gelecekte, Anadolu'dan gelip Gemlik'ten geçerken denizi görme şaşkınlığı da yaşanmayacaktır artık. Şaşırmayacaksin; çünkü Gemlik'e doğru denizi göremeyeceksin.

On iki yıl önce Çernobil cehennemini yaşayan insanlık acaba ne zaman akıllanacak? Hele o felaketin temizlenmesi ne uzay çağına teknoloji bile yıllardır bir çözüm bulamadığı halde, gerçek çözüm yine doğada ve bitkide bulunmuşsa...

Iznik Gölü ile Gemlik körfezi arasında kalan "verimli" ovada seksenli yıllarda yapılan kazılarda, üst üste yedi sekiz uygarlığın yaşam izlerine rastlanmıştı. İlginçtir; bunlardan birinde aslan ve geyik fosili bulundu. Bu da gösteriyor ki, bugün sıvrisinek ve kurbazaların egemenliğinde olan bölgeler, bir zamanlar içinde aslan ve geyiklerin cirit attığı, balta girmemiş gür ormanlarda kaphymış.

Kendini yetkili kabul edenlerden, yakın tarihimizin her sayfasında imzaları olan gedikli siyasilere bütün bu olumsuzlukların sebebini sormayacağım. Benim daha çok merak ettiğim, sözlüklerde tanımı: "Balıkla beslenen bir deniz kuşudur" diye anlatılan martılar, karın doyurmak için daha ne kadar şehir çöplüklerinde kargalarla boğaz kavgası yapacaklar..?

Kaybedilen ve henüz var olan tüm bu güzellikler kolay



elde edilmedi; yok olmaları da bu kadar kolay ve ucuz olmalı. Biz, büyüklerimizin hatalarını tekrarlamayıp, ülkemizin değerlerine sahip çıkmalıyız.

Unutmayalım ki, hiç kimse- nin hiçbir zaman değiştirmeye gücünün yetmeyeceği bir gerçek var ki: "Doğa hakettiğimiz sürece bizim olacaktı".

Ahmet Önen  
Genlik-Burs

## Tek Sorunumuz Umursamazlık

Atamızın zaman zaman TV ekranlarında gösterilen bir meclis konuşmasının son cümlesi hep dikkatimi çekmiştir: "...Türk Milleti zekidir, Türk Milleti çalışkandır."

Evet sevgili Atam, bundan hiç şüphemiz yok, biz de senin kadar eminiz bu konuda, ama çalıştırılmayan zekâ, kullanılmayan akıl tek başına bir işe yaramaz, bu da bir gerçek.

Nereden ve nasıl gelip yerleşmiş bilinmez; ama bu milletin başına bir vurdumduymazlık, nemelazımcılık-adına ne dersiniz deyin- belası musallat olmuş gidiyor. Hem de yedi- den yetmişe istisnasız hepimize. Lütfen bunu kabul edelim; çünkü. Çünküşünü aşağıda anlatacağım. Aslında yeni bir şey olmayacak söyleyeceklerim, sadece bir kez daha dikkatlerimizi çekmek istiyorum bu konuya.

Milletçe neden bu çağda layık olduğumuz yerde (o yer) Atamız çok iyi göstermiştir) olamayışımızın, başarısız ve zekâsal hiçbir yetersizliğimiz olmamasına karşın o "kalkınma yolunun" hiç bitmeyişinin, kısaca her türlü problemlerimizin ana kaynağının kendi içimizde olduğunu yani hep bireysel düşünerek, sadece kendimizi kurtarma kaygısıyla toplumsal güç birliği oluşturmaya- rak, "bana ne diğer sorunlardan" diyerek bir yere varamayacağımızı iddia ediyorum.

Bu konuyla ilgili örneklerle geçmeden son olarak şunu belirtmek istiyorum: Eğer içinde bulunduğumuz çağda ülkemizin geldiği noktayı yeterli bulmuyorsak -her zaman öyle dü-

şünmeliyiz- bunu kırmanın en baştaki yolu ekonomik anlamda verimli yaşamayı benimsemekten, ülkemizin kalkınmasına zarar vereceğini düşündüğümüz her kuruluş israfına (bizim dışımızda olsa dahi) karşı duyarlı olmaktan, milli gelirimizi yöneten tüm sorumluları takip etmekten, başta olmak üzere, aslında genel olarak her konudaki olaylara karşı şu içimizdeki "vurdumduymazlık" engelini aşmaktan geçer. Unutmayalım.

Ben burada özellikle elektrik enerjisi konusundaki elektrikli israfımıza ve bu konudaki (her alanda olduğu gibi) umursamaz yaklaşımımıza dikkat çekeceğim. Daha sonra diğer alanlarda da aynı anlayışımızın hakim olduğuna kısaca değineceğim.

Hayatımda bir kez gece uçak yolculuğu yaptım. Ankara-Adana arasında, çok zevkli, bir o kadar da ilginç bir yolculuktu; çünkü yol boyunca ne kadar şehir varsa, o rengarenk ışık cümbüşüyle oluşan egzotik yansımalar beni büyülemişti. Ama şimdi düşünüyorum da o yolculuktan zevk değil ızdırıp duymalıyım. Aslında biz geceleri kendimizi değil de gökyüzünü aydınlatıyoruz, hem de tıkr tıkr parasını ödeyerek. Düşünebiliyor musunuz, once geliştirilmiş aydınlatma araç gereci varken, şehir planıcılığı ve aydınlatma yöntemleri en gelişmiş bilim dalları halindeyken ve bu dönüşümlerin en kısa zamanda kendisini amorti ettiği ispatlanmış-ken günümüzde, hem konutlarımızı kendimiz, hem sokaklarda belediyeler adeta elbirliği etmişçesine GÖKYÜZÜNÜ AYDINLATIYORUZ!! Hem de en verimsiz lambalarla. Lütfen günlük duruma düşmeye- lim: Gökyüzünün ne aydınlatılmaya ihtiyacı var ne de aydınlatılacak birşey var orada. Bırakalım yıldızlar kendi kendisini aydınlatsın. Yıllardır aydınlattık ne bulduk?

Aslında bu konu sağ olsunlar birçok bilim adamımız ve duyarlı aydınımız tarafından işlendi ve işlenmekte; ama maalesef değişen bir şey olmadı- ğından, hatta aşağıda vereceğim yeni bir uygulama (burası

bir belediye içinde) örneğiyle de daha kötüye gidiş olduğundan, bir de ben dikkat çekmek isterim. Böylece belki bu ve benzeri konularda oluşması gereken kamuoyu bilincine katkı olur.

Öyle bir zihniyet düşünün ki sözde hizmet yapmak (ama bence aslında reklam kaygısı kokan) amacıyla bir bulvar açıyor halka ve tabii abartıya ihtiyaç duyuyor doğal olarak; çözüm olarak da ışıklandırmayı seçmiş. Güzel, güzel de şu manzaraya bir bakın; sırf göze hoş gelsin diye araları tahminen 3-4 m olan kısa kısa direklerin her birine 4 adet yönü gökyüzüne olan "karpuz lamba" tabir edilen lambalardan koyacaksınız ve bu direklerden onlarca sıralayacaksınız, yani bu demek oluyor ki yüzlerce gökyüzüne bakan lambayla cadde aydınlatıyorsunuz!! Tek sözce İNSAF! Bu israfı yapmanın sadece kendinden çıkıyor olsa bile (diyelim ki) o para bu ülkenin parası. Halbuki buna yeterince tepki gösterirse derhal düzeltilcektir.

Yine bir bu kadar ciddi ve dikkat çekici bir çelişki de sokak lambalarının yakılma ve söndürülme saatleri. Bu lambalar adeta ikinci vakti yakılıyor ve sabah güneş doğmaya yakın söndürülüyor; yani neredeyse 4-5 saatten fazla bir süre ne insanlara, ne araçlara hiçbir faydası olmadan enerji tüketiyor her gün ve sayıları her bir kentte yüzlerce olarak. Varın sadece bu zararı siz hesaplayın.

Bu konuda ne yaptın diyeceksiniz; ilgili kuruluşa defalarca (abartısız) telefon ettim ve kabul gördüm. Ama sonuç değişmedi; çünkü ben bir kişi olarak etkili olamazdım, günlük gerekti, o da YOK!

Bu arada şunu da söylemeliyim ki konutlarımızın ve şehir sokak ve meydanlarının aydınlatılması kesinlikle yanlış; çünkü başta gökyüzü olmak üzere ışığın çoğunluğu hedef dışına gidiyor, verimsiz lambalar yanlış aralık ve konumlara yerleştiriliyor. En basitinden konutlarımızın balkon lambaları belki üçte iki ışığını sokağa gönderiyor. Ayrıca bir yere verilecek ışık miktarı, oradaki gereksi-

nim kadar olmalıdır, örneğin bir evin her odası farklı miktarlarda aydınlatılması gerektiğinde o kadar ışık verecek ampul takılmalıdır. Kısaca aydınlatmamız bilimsel değil.

Tüm bunları zaten inşaat mühendisleri, kent planlayıcıları, elektrik mühendisleri çok daha iyi biliyor ve her zaman dile getiriyorlar da sonuçlar yine aynı kalıyor. İşte burası benim ağırıma gidiyor. Neden bu insanlar her şeyin doğrusunu bildikleri, finansal hesapları da yaptıkları halde destek bulamıyorlar, yani neden doğru olan, bu ülkede bir türlü gerçekleşmiyor. Aslında herkes sorunları görüyor; çözümleri de biliyor ama suç kimde dediğinizde halk devleti, devlet halkı suçluyor, peki üçüncü bir güç mü var bizi kurtaracak?

İşte bu noktada ben diyorum ki, madem asıl güç halksa, yine iş teker teker bize düşüyor. Yani bir kişi "ben tek başıma ne yaparım" dememeli önce kendi payına düşeni yapma sorumluluğunda görmeli kendini, bakınız o zaman yöneticiler nasıl uyuyor halka. Demek ki bu ülke sınırları içindeki her türlü zararın doğrudan ya da dolaylı olarak (biz fark etsek de etmesek de) mutlak bize de dokunmakta olduğunu bilmeli, böyle olduğunu kabul edince zaten otomatik olarak bizim dışımızdaki her şeye karşı da duyarlı ve sorumlu oluruz.

Şimdi isterseniz konumuz olan umursamazlık perspektifinden diğer bazı konularda nasıl görünüyoruz, kısaca değinelim:

Örneğin trafiğimizi ele alalım; yıllarca öle öle, öldüre öldüre bu ülkenin nüfusu tükenmedi, ne bereketli nüfusmuş(!) demekten kendini alamıyor insan. Hadi eskiden yolların çoğunluğu bozuktu, sinyalizasyon eksikti, araçlarımız eskidi vs. Peki zaman geçti bu olumsuzluklar hızla azaltılmakta da niye orantılı olarak kazalar da azalmıyor?! En gelişmiş yol kabul edilen otobanlarda bile kazaların ardı arkası kesilmiyor. Acaba biraz korkutur, biraz da (belki daha fazla) eğiterek bir şeylerde ilerleme olur mu diye yasa ve yönetmelikler değişti-



riyor, nafile; ilerleme yerine ters tepiyor! Yani bu konuda bu ülkede isterseniz dünya standartlarını tamamen oluşturun yine de ümit yok gibi bir ümitsizliğe kapılıyor insan. Nitekim bir batılı trafik uzmanı bunu görmüş olacak ki bir konuşmasında bizim ilgililere: "Aman trafik düzeniniz değiş-tirmeyin, yoksa düzelttikçe olumsuz etkiliyor" demişti yarı esprili olarak.

Peki ne yapacağız, daha doğrusu hiçbir şey yapmayacak mıyız? Hayır, yapacağız. Bir yandan ekonomik olanaklar elverdiğince teknik altyapı geliştiriledururken hemen şu andan itibaren (çok geç de olsa) ve hiç ekonomik yük getirmeyen "bugüne kadarki anlayışımızı" değiştireceğiz: Yani TV'de bir kaza haberine umur-

samaz gözlerle değil, aksine duyarlı gözlerle bakıp "boş ver, nasıl olsa benim ailem ya da akrabamdan değil ölenler, sakatlar" demeyip "yarın aynı şeylerin benim başıma gelmesi için ne yapabilirim" bilincine erişmeliyiz. Yani bireysel değil, toplumsal düşünmeliyiz.

Yine aynı umursamaz bakış açımızla, felaket kapımıza dayanıncaya ve çoğu zaman iş işten geçinceye kadar önemsemediğimiz kendi ve toplum sağlığımıza ve genel olarak ülke sağlık sistemine bakınca, yok olan ve kirlenilen çevre sorununa, neslini tüketmeye çalışıp denizde ve karada üretmediğimiz balıkçılığa, ekonomiyi kemiren vergi kaçakçılığına ve adını anmadığım birçok alana göz atınca hep hatanın tek tek her birimizin sadece kendini

düşünüp bunun haricindeki olaylara "bana neci" yaklaşımından kaynaklandığını görüyoruz. Çünkü tekrar ediyorum: Güç halktadır ve onun bilinçlenmesindedir. Bunu da birilerinden beklememeli, her şeye açık ve duyarlı olmalıyız.

Bu millet, her türlü sorunumuzun farkında ve pekala çözümlerini de biliyor; ama niye gerçekleştiriyor sorusuna yanıt olarak sanırım şöyle denilebilir: Biz nedendir bilinmez planlı, sistemli, kurallı ve sonuçta verimli yaşamayı sanki sevmiyoruz; halbuki tüm bunlar insan hayatını kolaylaştıran, verimliliği artıran ve tabii ki sonuçta kalkınmayı sağlayan biricik öğeler. Öyleyse diyelim ki bunları sevmiyoruz; ama yokluğunda zararını görüyorsak uygulamak zorundayız.

Öyle kuru kuruya her zaman Batının geldiği noktaya ya da problemleri çözme yollarına hayranlık duymakla olmuyor, nasıl bedeller ödediklerini de görmeliyiz. Yoksa böyle salt kendi paçasını kurtarma gayesi güden bireylerden oluşan bir millet, açıktır ki bir yerlere gelemmez.

Evet, ben de tıpkı atam gibi içtenlikle inanıyorum ki (ve hepimizin inanmasını diliyorum) bu millet zeki, çalışkan, başarılı ve hepsinden önemli problemlerinin farkındadır; ama ah şu nasıl gelip yerleştiğini bilmediğimiz "sorumsuzluk ve duyar-sızlık" engelini de atabilsek içimizden, o zaman bizi kimse tutamaz ve işte o zaman çağımızı aşan bir konumda oluruz.

Osman Arı  
Mersin

## Briç

Okan Zabunoğlu

### Skor=Sıfır

Yıllar önce bir ikili turnuvada Charles Goren ve ortağı aşağıdaki ellerle 6♥'e ulaşmıştı. Kuzey ♥7'li atak etti.

♠AR5	K	♠DT3
♥ARDV32	B	♥654
♦AR65	G	♦V432
♣-		♣RD4

Goren üç turda kozları temizledi ve ♦A,R oynayıp elini açmak üzere iken Kuzey ikinci ♦'ya uymadı. Bu güzelim kontrat batacak mı ne? Deklaran ♠A çekip küçük ♠ devam etti, yerden T'lu ile löveyi kazandı ve ♣R oynayıp elden ♠R'yı attı. ♠A ile löveyi kazanan Kuzey bir siyah renk dönmek zorundaydı ve yerdeki antresiz iki siyah alıcıya eldeki iki kayıp ♦ gitti. Kuzeyin eli: [♠V8742 ♥7 ♦7 ♣AT9632].

Bu ilginç ve güzel oyunun karşılığı ikili turnuva skoru olarak net bir SIFIR oldu. Çünkü diğer tüm Batılar 6♥ artı bir (veya 7♥) yapmışlardı; muhtelemelen ♠A atağına çakıp el açarak.

### Geçen Sayıdan

1.			
♠R85	K	♠A3	
♥R432	B	♥A87	
♦AD5	D	♦964	
♠R92	G	♠AV653	

Batı tarafından 3SA, atak:♠D.

Dört ♣ lövesi yapmanın en iyi yolu, ♣A çekip küçük oynamak ve Güney küçük verirse elden 9'lu koymaktır. Varsayalım ki ♠9 ile löveyi kazanırken Kuzey ♣'e uymadı; şimdi dört ♣ lövesi yapmak için yere iki antre lazım. O halde atak lövesini elden ♠R ile kazanmak gerek.

2.			
♠A	K	♠9763	
♥ARDVT5	B	♥96	
♦ARDV87	D	♦6	
♠-	G	♠RT8763	

Batı tarafından 6♥,atak:♠R.

Bu el kağıt üstünde çok kolay, ama masada o kadar kolay olmayabilir. Çünkü iyi bir granslemi deklare edememiş olmanın sıkıntısı yüzünden hemen küçük ♦(!) oynamak gerektiği gözden kaçabilir. Güneyin eli:[♠852 ♥87432 ♦-♣AD942]

3.

♠D32	K	♠AR
♥9765	B	♥VT842
♦AT7	D	♦RV98
♠AR2	G	♠98

Batı tarafından 4♥, atak:♣.

Siyah renkleri elimine ettikten sonra koz oynarsak (ve kozlar 4-0) değilse) ♦D'ını aramak zorunda kalmayız. O halde ilk löveyi ♠A ile kazanıp, sırası ile ♠A, ♠R, ♠R, ♠'e kup ve şimdi ♥ oynamalıyız.

4.

♠V92	K	♠ADT
♥ARVT2	B	♥D8
♦R5	D	♦ADT4
♠AV4	G	♠T652

Batı tarafından 6♥, atak:♠R.

Güney 4 tur koza uyar, Kuzey üçüncü ve dördüncü tur koza iki küçük ♠ defos eder.

Biz yerden ne defos edeceğiz? Bir ♠ ve bir ♦. Şimdi T'luya doğru küçük ♠ oynarız, Kuzey ♣D koyarsa hemen 12 löveye ulaşırız; Kuzey ♠'i bağışlarsa, üçüncü ♦'ya ♠ atıp bir ♠ vererek 6♥'ü yaparız. Yani ♣D Kuzeyde ise, yerden doğru defos yapmak şartıyla, kontrat garantidedir.

5.

♠RV42	K	♠A963
♥962	B	♥ARV
♦AR5	D	♦DT4
♠AR4	G	♠D52

Batı tarafından 6SA, atak:♠V.

Kaç ♠ lövesine ihtiyacımız olduğunu öğrenmek için önce ♥ empası atalım. ♥ empası geçerse, üç ♠ lövesine ihtiyacımız vardır; ♠R çekip 9'luya doğru ♠ oynarız. ♥ empası geçmezse, dört ♠ lövesine ihtiyacımız vardır; artık Kuzeydeki singleton ♠D'ına önlem almak için ♠A çektikten sonra D'a empas atmak anlamsızdır. Onun yerine ♠A çekmeden (empas atmak niyetiyle) küçük ♠ oynayarak Güneydeki singleton ♠D'ına önlem alabiliriz. Güneyin eli: [♠D ♥D873 ♦V8632 ♣873].

### Nasıl Oynamalı?

♠V	K	♠AR953
♥AV5	B	♥R963
♦ARVT97	D	♦D8
♠762	G	♠AR

Kuzey 3♠ açtıktan sonra Batı tarafından 7♦, atak:♠D. Kuzey ilk ♠'e ♣ defos edecek. Nasıl oynamalı?



riyor, nafile; ilerleme yerine ters tepiyor! Yani bu konuda bu ülkede isterseniz dünya standartlarını tamamen oluşturun yine de ümit yok gibi bir ümitsizliğe kapılıyor insan. Nitekim bir batılı trafik uzmanı bunu görmüş olacak ki bir konuşmasında bizim ilgililere: "Aman trafik düzeniniz değiş-tirmeyin, yoksa düzelttikçe olumsuz etkiliyor" demişti yarı esprili olarak.

Peki ne yapacağız, daha doğrusu hiçbir şey yapmayacak mıyız? Hayır, yapacağız. Bir yandan ekonomik olanaklar elverdiğince teknik altyapı geliştiriledururken hemen şu andan itibaren (çok geç de olsa) ve hiç ekonomik yük getirmeyen "bugüne kadarki anlayışımızı" değiştireceğiz: Yani TV'de bir kaza haberine umur-

samaz gözlerle değil, aksine duyarlı gözlerle bakıp "boş ver, nasıl olsa benim ailem ya da akrabamdan değil ölenler, sakatlar" demeyip "yarın aynı şeylerin benim başıma gelmesi için ne yapabilirim" bilincine erişmeliyiz. Yani bireysel değil, toplumsal düşünmeliyiz.

Yine aynı umursamaz bakış açımızla, felaket kapımıza dayanıncaya ve çoğu zaman iş işten geçinceye kadar önemsemediğimiz kendi ve toplum sağlığımıza ve genel olarak ülke sağlık sistemine bakınca, yok olan ve kirlenilen çevre sorununa, neslini tüketmeye çalışıp denizde ve karada üretmediğimiz balıkçılığa, ekonomiyi kemiren vergi kaçakçılığına ve adını anmadığım birçok alana göz atınca hep hatanın tek tek her birimizin sadece kendini

düşünüp bunun haricindeki olaylara "bana neci" yaklaşımından kaynaklandığını görüyoruz. Çünkü tekrar ediyorum: Güç halktadır ve onun bilinçlenmesindedir. Bunu da birilerinden beklememeli, her şeye açık ve duyarlı olmalıyız.

Bu millet, her türlü sorunumuzun farkında ve pekala çözümlerini de biliyor; ama niye gerçekleştiriyor sorusuna yanıt olarak sanırım şöyle denilebilir: Biz nedendir bilinmez planlı, sistemli, kurallı ve sonuçta verimli yaşamayı sanki sevmiyoruz; halbuki tüm bunlar insan hayatını kolaylaştıran, verimliliği artıran ve tabii ki sonuçta kalkınmayı sağlayan biricik öğeler. Öyleyse diyelim ki bunları sevmiyoruz; ama yokluğunda zararını görüyorsak uygulamak zorundayız.

Öyle kuru kuruya her zaman Batının geldiği noktaya ya da problemleri çözme yollarına hayranlık duymakla olmuyor, nasıl bedeller ödediklerini de görmeliyiz. Yoksa böyle salt kendi paçasını kurtarma gayesi güden bireylerden oluşan bir millet, açıktır ki bir yerlere gelemmez.

Evet, ben de tıpkı atam gibi içtenlikle inanıyorum ki (ve hepimizin inanmasını diliyorum) bu millet zeki, çalışkan, başarılı ve hepsinden önemli problemlerinin farkındadır; ama ah şu nasıl gelip yerleştiğini bilmediğimiz "sorumsuzluk ve duyar-sızlık" engelini de atabilsek içimizden, o zaman bizi kimse tutamaz ve işte o zaman çağımızı aşan bir konumda oluruz.

Osman Arı  
Mersin

## Briç

Okan Zabunoğlu

### Skor=Sıfır

Yıllar önce bir ikili turnuvada Charles Goren ve ortağı aşağıdaki ellerle 6♥'e ulaşmıştı. Kuzey ♥7'li atak etti.

♠AR5	K	♠DT3
♥ARDV32	B	♥654
♦AR65	G	♦V432
♣-		♣RD4

Goren üç turda kozları temizledi ve ♦A,R oynayıp elini açmak üzere iken Kuzey ikinci ♦'ya uymadı. Bu güzelim kontrat batacak mı ne? Deklaran ♠A çekip küçük ♠ devam etti, yerden T'lu ile löveyi kazandı ve ♣R oynayıp elden ♠R'yı attı. ♠A ile löveyi kazanan Kuzey bir siyah renk dönmek zorundaydı ve yerdeki antresiz iki siyah alıcıya eldeki iki kayıp ♦ gitti. Kuzeyin eli: [♠V8742 ♥7 ♦7 ♣AT9632].

Bu ilginç ve güzel oyunun karşılığı ikili turnuva skoru olarak net bir SIFIR oldu. Çünkü diğer tüm Batılar 6♥ artı bir (veya 7♥) yapmışlardı; muhtelemelen ♠A atağına çakıp el açarak.

### Geçen Sayıdan

1.			
♠R85	K	♠A3	
♥R432	B	♥A87	
♦AD5	D	♦964	
♠R92	G	♠AV653	

Batı tarafından 3SA, atak:♠D.

Dört ♣ lövesi yapmanın en iyi yolu, ♣A çekip küçük oynamak ve Güney küçük verirse elden 9'lu koymaktır. Varsayalım ki ♠9 ile löveyi kazanırken Kuzey ♣'e uymadı; şimdi dört ♣ lövesi yapmak için yere iki antre lazım. O halde atak lövesini elden ♠R ile kazanmak gerek.

2.			
♠A	K	♠9763	
♥ARDVT5	B	♥96	
♦ARDV87	D	♦6	
♣-	G	♣RT8763	

Batı tarafından 6♥,atak:♠R.

Bu el kağıt üstünde çok kolay, ama masada o kadar kolay olmayabilir. Çünkü iyi bir granslemi deklare edememiş olmanın sıkıntısı yüzünden hemen küçük ♦(!) oynamak gerektiği gözden kaçabilir. Güneyin eli:[♠852 ♥87432 ♦-♣AD942]

3.

♠D32	K	♠AR
♥9765	B	♥VT842
♦AT7	D	♦RV98
♠AR2	G	♠98

Batı tarafından 4♥, atak:♣.

Siyah renkleri elimine ettikten sonra koz oynarsak (ve kozlar 4-0) değilse) ♦D'ını aramak zorunda kalmayız. O halde ilk löveyi ♠A ile kazanıp, sırası ile ♠A, ♠R, ♠R, ♠'e kup ve şimdi ♥ oynamalıyız.

4.

♠V92	K	♠ADT
♥ARVT2	B	♥D8
♦R5	D	♦ADT4
♠AV4	G	♠T652

Batı tarafından 6♥, atak:♠R.

Güney 4 tur koza uyar, Kuzey üçüncü ve dördüncü tur koza iki küçük ♠ defos eder.

Biz yerden ne defos edeceğiz? Bir ♠ ve bir ♦. Şimdi T'luya doğru küçük ♠ oynarız, Kuzey ♣D koyarsa hemen 12 löveye ulaşırız; Kuzey ♠'i bağışlarsa, üçüncü ♦'ya ♠ atıp bir ♠ vererek 6♥'ü yaparız. Yani ♣D Kuzeyde ise, yerden doğru defos yapmak şartıyla, kontrat garantidedir.

5.

♠RV42	K	♠A963
♥962	B	♥ARV
♦AR5	D	♦DT4
♠AR4	G	♠D52

Batı tarafından 6SA, atak:♠V.

Kaç ♠ lövesine ihtiyacımız olduğunu öğrenmek için önce ♥ empası atalım. ♥ empası geçerse, üç ♠ lövesine ihtiyacımız vardır; ♠R çekip 9'luya doğru ♠ oynarız. ♥ empası geçmezse, dört ♠ lövesine ihtiyacımız vardır; artık Kuzeydeki singleton ♠D'ına önlem almak için ♠A çektikten sonra D'a empas atmak anlamsızdır. Onun yerine ♠A çekmeden (empas atmak niyetiyle) küçük ♠ oynayarak Güneydeki singleton ♠D'ına önlem alabiliriz. Güneyin eli: [♠D ♥D873 ♦V8632 ♣873].

### Nasıl Oynamalı?

♠V	K	♠AR953
♥AV5	B	♥R963
♦ARVT97	D	♦D8
♠762	G	♠AR

Kuzey 3♠ açtıktan sonra Batı tarafından 7♦, atak:♠D. Kuzey ilk ♠'e ♣ defos edecek. Nasıl oynamalı?





**Kalpazanlar ve Eleştirmenler**  
Anthony Grafton  
Çeviri: Emre Yalçın  
Dost Kitabevi Yay.  
131 sayfa, Ankara,  
Mart 1998

Tarihte, kalp para kadar kalp metin de üretilmiştir. Belli bir iktidara meşruiyet sağlamak, belirli bir kültüre ayrıcalık tanımak, ya da bir topluluğa geçmiş yaratmak için 'bulunuviren' belgeler, kitaplar vardır. Bu belgeler ve kitaplar, nedense bilin-medik dillerde yazılmış, tarihin köşelerine sıkışmış, kütüphanelerde unutulmuş, ve yine nedense, bazı alimler tarafından, gerektiğinde 'keşfedilmişlerdir'.

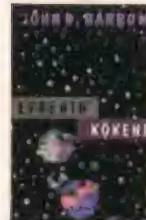
Yüce amaçlara hizmet eden kalpazanların yanı sıra, bireysel ve tümüyle maddi amaçlara hizmet edenler de vardır: Mesleğinde yükselmek isteyenler gibi. Öte yandan bu belgeleri ve kitapları masaya yatıran bilginler, dilciler, âlimler bulunur. Belgelerin kalp olduğunu tescil etmeye çalışır, bunun için de ayrıntılı yöntemler geliştirirler. İşte Grafton, kitabında bizi ayrıksı, ayrıksı olduğu kadar büyüleyici de olan büyük metin kalpazanlarının tarihine götürüyor. Erasmus'tan Chatterton'a, namuslu kalpazandan namussuzuna, bu kavramların nasıl anlam kaymasına uğradığını da göstererek, sıra dışı dehalarla tanıştırıyor bizi. Tarihin, geçmişin bilgisinden bir bilim olmaya doğru turkulu ilerleyişi, hakikat ve gerçeklik üzerine soruları da barındırıyor.



**Ortakyaşar İnsan**  
Joël de Rosany  
Çeviri: İsmet Birkan  
373 sayfa, İstanbul,  
Nisan 1998

**Ortakyaşar İnsan**  
'da Joël de Rosany, "Geleceğin insanı nasıl bir şey

olacak" sorusunu inceliyor. Ne biyoteknolojik bir yaratık, ne üst-insan, ne de robot... Rosany'e göre ortakyaşar insan olacak bu varlık. Doğuşuna katkıda bulunduğu bir makro-organizmayla sıkı ortakyaşar ilişkileri içinde yaşayacak, etten kemikten duygulu bir varlık. Adı geçen makro-organizmayla insanlardan ve onun yarattığı makinelerden, uluslardan ve büyük iletişim ağlarından oluşan bütünü temsil ediyor. Rosany, geleceğe doğru bu heyecan verici yolculuk boyunca, siber-canlı adını verdiği, yerküre üzerinde canlılığın evriminin bugünkü biçimi olarak sunulan, bu yeni kolektif varlığın sahneye çıkışını belirleyen hem mekanik ve biyolojik, hem de bilişimsel devrimleri anlatıyor. Öyküsünü pek çok güncel somut örneğe dayanarak, insanların geçegen ölçeğinde bir beyne bağlanması, ya da yapay canlılık yaratma olanağının ele geçirilmesi gibi adımların, nasıl şimdiden siber-canlının doğuş sürecinin belirleyici aşamalarını oluşturduğunu gösteriyor. Üçüncü binyıla yöneltilen bu bakış gerçekte, bilim ve teknolojinin boyutlarını aşıyor. Yarının dünyası için gerekli olacak siyasal ekonomik, ekolojik ve kültürel yaklaşımları da aydınlatıyor.



**Evrenin Kökeni**  
John D. Barrow  
Çeviri: Sinem Gül Varlık  
Yayınları  
142 sayfa,  
İstanbul 1998

"Bu küçük kitabın amacı, başlangıç dü-

zeyindekiler için, Başlangıç'a dair küçük bir öykü anlatmak. Evrenin erken tarihi hakkında ne gibi kanıtlara sahibiz? Evrenin başlangıcıyla ilgili en yeni kuramlar nelerdir? Bu kuramların gözlemlerle sınayabilir miyiz? ve bizim kendi varlığımızın bunlarla bağlantısı nedir? Bunlar, zamanın kökenine yapacağımız yolculukta karşılaşacağımız sorulardan bir bölümü.

Kitabımda en yeni spekülasyon kuramları sunacak, ve yol boyunca, 1992 baharında büyük bir coşkuyla karşılanan COBE uydusunun gözleminin önemini açıklayacağım." diyor John D. Barrow kitabına yazdığı önsözde. COBE uzay sondaj aracının gönderdiği veriler, Evrenin başlangıcında gerçekleştiği varsayılan Büyük Patlama'nın doğruluğunu kanıtlamakla kalmayıp, aşağı yukarı astronomların hesapladığı zamanda olduğunu da gösterince, bilim çevrelerinde büyük bir heyecan yaşanmıştı.

İngiltere'deki Sussex Üniversitesi'nde astronomi profesörü olan Barrow, COBE'nin verilerini betimlerken, bu bilgilerin zamanın başlangıcında meydana gelen olaylara nasıl ışık tuttuğunu açıklıyor.



**Tarih Eğitimi ve Tarihte "Öteki" Sorunu**  
Sempozyum Bildirileri  
Tarih Vakfı Yurt Yay.  
265 sayfa, İstanbul,  
Ağustos 1998

Tarih Vakfı'nın

8-10 Haziran 1995'te Boğaziçi Üniversitesi'nde "Tarih Eğitimi ve Tarihte 'Öteki' Sorunu" başlığı altında düzenlemiş olduğu 2. Uluslararası Tarih Kongresi'nde sunulan bildiriler, aynı adı taşıyan bir kitapta toplandı. Yüzyılın son on yılında yaşanan etnik, dinsel ve siyasal parçalanmaların yarattığı dalgalanmalar dünya gündemine yepyeni sorunlar getirirken, imparatorlukların parçalanmasıyla kurulan ulusal devletler de sorgulanmaya başlandı. Yüzyıllardır bir arada yaşayan halklar birbirine yabancılaştı. Almanya, Bulgaristan, Türkiye, Yunanistan ve çeşitli Türk Cumhuriyetlerinden gelen tarihçi ve eğitimciler, bu kongrede bu sorunların önemli bir bileşenini, 'öteki' olma sorununu, ders kitapları, tarih yazımı ve yeni açılımlar çerçevesinde değerlendirdiler. Kitapta, milliyetçi tarih yazımının ortaya çıkardığı sorunlardan Sovyet dönemi sonrası Türk Cumhuriyetlerindeki kimlik arayışlarına, Türk tarih ders kitaplarındaki "Yunanlı" imgesinden Sırp ders kitaplarındaki "Osmanlı" eleştirilerine değin ilginç ve çarpıcı konuları barındıran yirmi yedi bildiri yer alıyor.



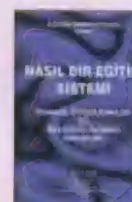
**Geometrinin Gizli Yüzü**  
David Wells  
Geometri  
Çeviri: Selçuk Alsan  
Sarmal Yayınevi  
352 sayfa, İstanbul  
1998

İNSAN VE İNSANLAR

**İnsan ve İnsanlar**  
Çiğdem Kağıtçıbaşı  
Psikoloji  
Evrin Yayınları  
357 sayfa, İstanbul,  
Mart 1998



**Kesintisiz Öğrenme**  
Mürin Serkan  
Eğitim  
Alfa Yayınları  
290 sayfa, İstanbul,  
Ağustos 1998



**Nasıl Bir Eğitim Sistemi**  
Eğitim Sempozyumu  
1997 Bildirileri  
Bilgisayar Yayınları  
574 sayfa, İzmir,  
1998

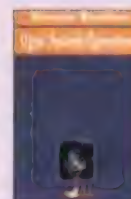
**Günlerin Getirdiği Sözen Söze**  
Nurullah Ataç  
Deneme  
Yapı Kredi Yayınları  
269 sayfa, İstanbul,  
Mayıs 1998



**Sessiz Soru**  
Talat Halman  
Şiir  
Bilgi Yayınevi  
148 sayfa,  
Ankara,  
Haziran 1998



**Uğur Felsefe Öğreniyor**  
Hüseyin Batuhan  
Felsefe  
Bulut Yayınları  
343 sayfa,  
İstanbul,  
Haziran 1998



**Yavaş Akımlarda Isı Aktarımı**  
Göneç Arın  
Kimya  
Bilim Yayınları  
212 sayfa, Ankara,  
Temmuz 1998





## Sayısal Sinyal İşleme

Sabahleyin, telaş içinde arabanıza atlayıp işinize doğru yola koyulduunuz. Yol kaygan. Bunu dikkate almayarak biraz hızlı gidiyorsunuz. Önünüze ansızın bir köpek fırladı. Onu ezmek için sert bir fren yaptınız. Bu sırada arabanızın *ABS fren sistemi* devreye giriyor, hem köpeği ezmekten hem de arabanızı kaymaktan kurtarıyor. Derin bir soluk alıp yolunuza devam ediyorsunuz. Biraz neşelenmek için araba radyonuzu açıp, güzel bir kanal buldunuz. Müziği, daha iyi dinleyebilmek için radyonun *surround* fonksiyonunu devreye soktunuz, *stadyum efekti*ni seçip, müziği üç boyutlu dinlemeye başladınız. Yolunuza devam ederken, cep telefonunuz çaldı. Arabayı uygun bir yere park ederek, telefonu yanıtladınız. Eşiniz, doğacak olan bebeğinizin kontrolleri için gittiği doktorunuzdan arıyor sizi. Ailenizin, merakla beklenen yeni ferдинin sağlıklı olarak gelişmekte olduğu, çekilen ultrasonografi sayesinde belli olmuş. Bu mutlu haberi aldıktan sonra yolunuza devam ediyorsunuz, biraz sonra benzinin azaldığını farkederek, en yakın benzin istasyonuna yakınıyorsunuz. Ne kadar ve hangi tür benzin aldığınızı, size sesli operatör tarafından bildiriliyor...

ABS fren sistemi, cep telefonu, *DSP*li araba radyosu, CD çalar, ultrasonografi, konuşan benzin pompası... Tüm bunlar, hayatımızı kolaylaştıran ve zenginleştiren aygıtlar, hem *DSP* (Digital Signal Processing - Sayısal Sinyal İşleme) yongaları, hem de *DSP* algoritmaları içerir.

Bir sinyalin, karakteristik bilgilerinin elde edilmesine, bir başka biçime dönüştürülmesine, çeşitli özelliklerinin değiştirilmesine *sinyal işleme* denir. Sinyal işleme, analog ya da sayısal olarak gerçekleştirir.

Televizyonun, radyo dalgalarıyla analog olarak iletilen görüntü sinyalini ekranda göstermesi, analog sinyal işlemedir. Müzik CD'sinde sayısal olarak kodlanmış bilginin sese dönüştürülmesi ise sayısal sinyal işlemedir. Çoğu sistemlerde, bu iki sinyal işleme yöntemi, birleşik halde kullanılır.

Sayısal sinyal işleme yöntemlerinin, analog yöntemlere göre birtakım üstünlükleri vardır. Sayısal işleyiciler programlanabilir. Sayısal sistemin işlevi, içindeki program değiştirilerek tümüyle farklı yapılabilir. Buna karşılık analog sistemler, programlanamadıkları için, fiziksel bir değişiklik yapılmadığı sürece, hep aynı işleve sahip olurlar. Analog sistemlerin yapı taşları olan pasif devre elemanlarının değerleri, sıcaklık değişimlerinden etkilenirler. Kapasitörlerin sızgıları, zaman içinde yaşlanma etkisi yüzünden azalır. Bu yüzden, analog sistemlerin parametreleri, zaman ve sıcaklıkla değişir. Sayısal sistemlerdeyse, belli bir sıcaklık aralığında, böyle bir sorun yoktur. Analog sistemlerin devre elemanları, % 1 ile %20 arasında bir toleransla üretilebilirler. Bu tolerans bandında üretilmiş devre elemanlarıyla yapılan sistemler, aynı giriş sinyaline karşın, farklı çıkış vermesine yol açar. Bu, hassasiyet gerektiren işlemlerde kabul edilemez bir durumdur. Sayısal sistemlerde ise böyle bir sorun yoktur. Sayısal sistemlerde, giriş sinyalinin durumuna göre sistem kendini uyarlayabilir. Arabalarda, motor gürültüsünü bastırmak için kullanılan anti-ses sistemlerinde, sayısal sinyal işleme devresi, değişken karakterde-

ki gürültüyü yok etmek için, parametrelerini sürekli değiştirebilir. Bu, analog sistemlerle gerçekleştirilemez. Analog sistemlerde gerçekleştirilmesi olanaksız birçok işlem, sayısal sistemlerle yapılabilir. Ayrıca sayısal sistemlerde veri kodlaması, hata düzeltme kodlaması, kayıplı ve kayıpsız veri sıkıştırması işlemleri de yapılabilir. Sayısal sistemlerde kullanılan devre elemanlarının fiyatlarının düşük olması ve aynı yonga içinde birçok farklı işlevli kısmın bulunabilmesi, sayısal sinyal işleminin, analog sinyal işlemeye göre üstünlüğünü ortaya çıkarır.

Sayısal sinyal işlemede *DSP* yongaları, analog-sayısal çeviriciler, bellekler ve arabirimler kullanılır. Sayısal sinyal işleme için tek bir işlevi gerçekleştiren dilim-işlemciler (modemlerde kullanılan iletişim protokolü yongaları gibi) ve birçok işlemi gerçekleştirebilen *DSP* yongaları vardır. *DSP* yongaları özel amaçlı mikroişlemcilerdir. Mikroişlemciler, yapım

mimarisi olarak iki kısma ayrılırlar. Intel'in i86 (PC'ler) ve Motorola'nın 68000 (Mac'ler) serilerinde kullanılan Neumann mimarisinde, veri ve adres yolları aynı fiziksel hat üzerindedir. Bu mimari, John von Neumann tarafından geliştirilerek, 1946 yılında yayımlanmıştır. Öte yandan, birçok modern *DSP* işlemcisinde ve diğer özel amaçlı işlemcilerdeyse Harvard mimarisi kullanılır. Bu mimari, veri ve adres yolları farklı fiziksel hatlar üzerindedir. Harvard mimarisi, 1930 yılında Howard Aiken tarafından geliştirilmiş ve 1944 yılında ENIAC adlı ilk bilgisayarda da kullanılmıştır. Farklı veri ve adres yolları, işlemcinin aynı anda birkaç iş yapabilmesini ve işlem hızının artmasını sağlar.

*DSP*'de gelişmiş bir matematiksel-mantıksal işlem birimi vardır. Bu birimin en önemli özelliği, tek bir saat vurumunda çarpma yapabilmesi ve sayısal sinyal işlemleri için geliştirilmiş mantık devrelerinin bulunmasıdır. Genel amaçlı mikroişlemcilerde de çarpma birimi bulunabilir; ama daha yaygın olarak kullanılan mikroişlemcilerin çoğunda çarpma işlemi, mikrokod adı verilen küçük programla gerçekleşir. Bir çarpma mikrokodunun tamamlanması tipik olarak 33 saat darbesi sü-



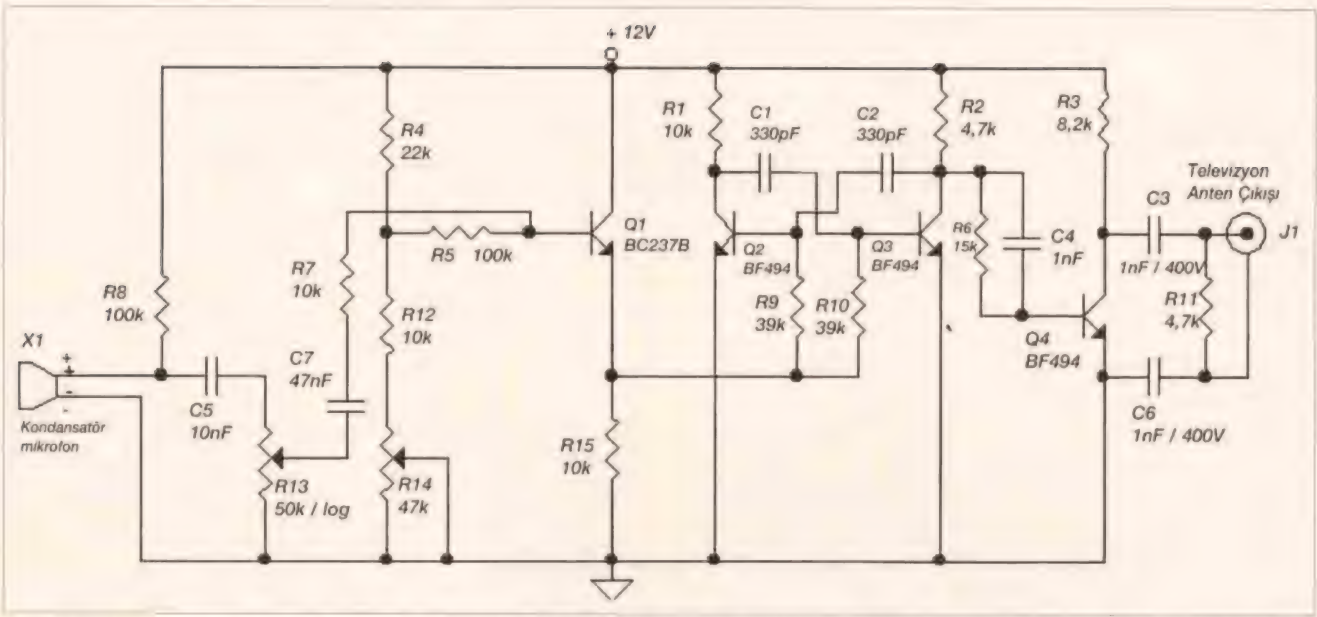
**Sayısal sinyal işleme yongaları, telekomünikasyon sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.**



**Ultrasonografi cihazlarında ileri görüntü işleme algoritmaları kullanılır. Günümüzün en yaygın iletişim araçlarından biri olan cep telefonlarındaysa sayısal dilim-işlemciler bulunur.**







**Sesi Görmek:** Bu devre, mikrofona gelen ses sinyalinin, televizyon ekranında görüntülenmesi için tasarlanmıştır. Q1 ve Q2 transistörleri, televizyon satır frekansının tam katında salınım yapmaktadır. Q4 transistörü, çıkış kuvvetlendiricisi olarak çalışır. Devre, tüm VHF bandını kapsayacak harmonikler ürettiğinden, televizyon anten girişine doğrudan bağlanabilir. TV ekranında, sayısı, R14 potansiyometresi tarafından ayarlanan düşey çubuklar oluşur. R13 potansiyometresi tamamen kapalıyken R14 düzgün bir görüntü elde etmek için ayarlanır. Daha sonra R13, ekrandaki yatay çubukların, gelen ses sinyaline göre hareket etmesi için açılır. Devre, 9 voltluk pil ile de beslenebilir.

retilir. Sayısal sinyal işleme algoritmalarında çok sayıda çarpma işlemleri vardır ve gerçek zamanlı sistemlerde program işlem hızının yüksek olması gerekmektedir. İçinde çarpma birimi bulunan genel amaçlı mikroişlemciler, DSP yongalarına göre daha pahalıdır. Nispeten ucuz olan ve mikrokod çarpmalı işlemciler, gerçek zamanlı sistemler için yavaştır. Küçük uygulamalarda, hızlı bir genel amaçlı mikroişlemcinin sistemle bütünleştirilmesi zordur (cep telefonunuzda fanlı bir pentium işlemci istemezsiniz herhalde!).

DSP işlemcileri, kullandıkları sayı formatlarına göre ikiye ayrılırlar. 16 bitlik sabit noktalı işlemcilerde sayılar, ikinin tümleyeni biçiminde kodlanır. Bu kod, 15 biti sayı ve 1 biti işaret göstergisi olarak kullanılır. Sabit noktalı işlemcilerde (Fixed-Point Processors), çarpma işlemi sırasında taşıma problemi görülebilir. Bu işlemeiler ucuzdur, hızlıdır ama programlanmaları zordur. Kayan nok-

talı işlemcilerdeyse (Floating-Point Processors) sayılar genellikle IEEE 754 nolu standartta göre 32 bitlik kodlanır. Burada 1 bit işarete, 23 bit kesirli sayıya ve 8 bit sayının üssüne ayrılmıştır. Bu işlemcilerde herhangi bir taşıma sorunu yoktur. Kayan noktalı işlemciler, daha hassas işlemlerde kullanılır. Pahalı olmakla birlikte, hem hızlı hem de programlanmaları kolaydır.

DSP işlemcilerinde kullanılan sayısal sinyal işleme algoritmalarının temelleri 1822'de Jean Baptiste Fourier tarafından ortaya konulan Fourier Serileri çalışmasına dayanmaktadır. Laplace dönüşümü ve 1730'dan beri kullanılan z-dönüşümleri, özellikle 50'li yıllardan sonra hızla gelişen sayısal teknolojiyle sinyal işlemede çığır açmış. 1965 yılında Cooley ve Tukey tarafından sunulan FFT (Fast Fourier Transform -Hızlı Fourier dönüşümü) algoritmasıyla bugünkü halini almıştır. Sayısal sinyal işleme al-

goritmalarının gelişimi, sinir ağları, bulanık mantık ve genetik algoritma çalışmalarının da katkısıyla sürmektedir.

DSP işlemcileri, *assembler*, *C*, *ADA* gibi programlama dilleriyle programlanır. İşlemciler, sayısal sinyal işleme algoritmalarına uygun komutlara sahiptirler. Kod geliştirme, DSP'nin en önemli sürecidir. Özellikle gerçek zamanda çalışan sistemlerde, sınırlı zaman içinde gerekli işlemleri yapmak için etkin kod geliştirmek gerekmektedir. Kod geliştirme sürecini kısaltmak için üretici firmalar tarafından sağlanan hazır fonksiyonlar ve eğitim setleri, yazılan kodu denemek için de simülatörler ve emülatörler mevcuttur.

Birçok alanda DSP uygulaması örneği verilebilir: Uçakların ve gemilerin yönlendirilmesinde kullanılan nevigasyon sistemleri, küresel yer belirleme sistemleri (GPS -Global Positioning System), kasesiz telesekreter makineleri, bilgisayarlarda kullanılan sabit diskler, modemler, JPEG, MPEG görüntü kodlama, üç boyutlu grafik döndürme ve yüzey kaplama sistemleri, kalite kontrolü, spor programlarında kullanılmaya başlanan ve çeşitli vuruş anlarında futbol topunun hızını ölçebilen

görüntü tanıma sistemleri, ses tanıma, konuşma ve konuşma anlama sistemlerinde, yapay üç boyutlu ses üretme ve ses efektleri yaratma, telekomünikasyon alanında hemen hemen her yerde, radar sinyallerini işleme, füze güdüm sistemleri, güvenli haberleşme ve aktif gürültü giderme (gürültülü bir ortamda bile sadece konuşanın sesinin duyulması gibi), tıp alanındaki görüntüleme sistemleri (manyetik rezonans, tomografi, vs.).

Elektronik devre elemanlarının üretim teknolojisindeki gelişmeler, özellikle sayısal yonga üretiminde büyük bir aşama kaydetmiştir. Üretilen temel anahtarlar elemanlarının boyutu ve kimyasal yapısı, yonganın işlem yoğunluğunu, çalışma hızını ve güç tüketimini belirler. Az güç tüketen ve hızlı çalışan DSP yongaları, birçok yeni uygulama alanı bulmaktadır. DSP yongalarının hızı arttıkça, daha karmaşık işlemlerin yapılabilmesi ya da daha fazla bant genişliği olan sinyallerin gerçek zamanda işlenmesi kolaylaşmaktadır.



Radar sinyalleri, sayısal olarak işlenip görüntü haline dönüştürülür.

Kaynaklar:  
"TMS320C5X User's Guide" Texas Instruments, 1993  
Marven C., "Digital Signal Processing" Texas Instruments, 1994  
Oppenheim A.V., Schaffer R.W., "Discrete Time Signal Processing" Prentice-Hall, 1975  
<http://www.ti.com>



## Park Hotel Bod Homburg Turnuvası

Üçüncüsü düzenlenen Park Hotel Bod Homburg Satranç Turnuvası'nı 19 puanla Kornichio kazandı. İkinciliği 15 puanla Svidler, üçüncülüğü ise 13'er puanla Torre ve Jussupov paylaştı. Turnuvadan seçtiğimiz oyunları aşağıda bulabilirsiniz.

### Svidler-Jussupov

1. e4 c5 2. Af3 Af6 3. d4 Axe4 4. Fd3 d5 5. Axe5 Ad7 6. Axd7 Fxd7 7. O-O Fd6 8. c4 c6 9. cxd5 exd5 10. Vh5 O-O 11. Vxd5 Fc6 12. Vh5 g6 13. Vh3 Fb4 14. Fe3 Ke8 15. a3 Fa5 16. Ke1 Kc8 17. Vh6 Fb6 18. Ac3 Axf2 19. Fxf2 Fxd4 20. Kd1 Fxf2+ 21. Şxf2 Vb6+ 22. Şf1 Vxb2 23. Vd2 Vxc3 1/2-1/2

### Larsen-Zhu

1. e4 c5 2. f4 d5 3. Fb5+ Fd7 4. Fxd7+ Vxd7 5. d3 c6 6. Af3 Ac6 7. O-O Age7 8. Aa3 g6 9. Fe3 Fg7 10. Fxe5 Fxb2 11. Kb1 Fg7 12. Ab5 O-O 13. e5 b6 14. Fxe7 Axe7 15. Ve2 Ac6 16. c3 Kfc8 17. h4 Ff8 18. h5 a6 19.

Abd4 Axd4 20. cxd4 Va4 21. Kxb6 Kc2 22. Ve1 Kxa2 23. Vg3 Va5 24. hxg6 hxg6 25. Kxe6 Kb8 26. Kxg6+ fxg6 27. Vxg6+ Fg7 28. Ag5 Ka1 29. Vh7+ Şf8 30. Ae6+ Şc8 31. Vg6+ Şd7 32. Ac5+ Şc7 33. Vd6+ 1-0

### Lobron-Torre

1. Af3 Af6 2. c4 c6 3. d4 d5 4. e3 Ff5 5. Fd3 e6 6. O-O Abd7 7. Ac3 Fg6 8. Ke1 Fe7 9. e4 dxc4 10. Axe4 O-O 11. Axf6+ Fxf6 12. Fxg6 hxg6 13. Ff4 Vb6 14. c5 Vxb2 15. Fd6 Kfd8 16. Ke3 Vb5 17. Kb1 Va6 18. Vb3 b6 19. g4 Ke8 20. g5 Fe7 21. Kxe6 Fxd6 22. Kxd6 Vc8 23. cxb6 axb6 24. Ke1 Af8 25. Ae5 Vf5 26. h4 c5 27. Vd3 Vf4 28. Ve3 Vxh4 29. dxc5 bxc5 30. Ke4 Vxc4 31. Axe4 Kxe3 32. Axe3 Ae6 33. Ke6 Kxa2 34. Ad5 Axc5 35. Kxe5 Ah3+ 0-1

### Dautov-Hort

1. d4 f5 2. g3 Af6 3. Fg2 d5 4. c4 e6 5. Ah3 c6 6. Ve2 Fe7 7. O-O O-O 8. Ad2 Aa6 9. a3 Ae7 10. Af3 Ag4 11. Af4 Ae8 12. h3 Ab6 13. Ac5 Af7 14. Afd3 Axe5 15. dxe5 Ae7 16. Fd2 Fd7 17. Fb4 Fe8 18. Fxe7 Vxe7 19. b4 Kd8 20. a4 g5 21. cxd5 Axd5 22. Ve5 b6 23. Vxe7 Axe7 24. f4 h6 25. a5 Ad5

26. axb6 axb6 27. Kfe1 Kf7 28. Şf2 Kb7 29. Ka3 Şf8 30. Kca1 Şe7 31. Ff3 Fd7 32. fxg5 hxg5 33. h4 gxh4 34. gxh4 Fe8 35. h5 Ae7 36. Ka7 Kdb8 37. h6 Şf8 38. Kg1 1-0

### Kortschnoi-Gabriel

1. e4 e6 2. Ac3 d5 3. d4 Af6 4. Fg5 Fe7 5. e3 h6 6. Fh4 O-O 7. Ke1 b6 8. cxd5 Axd5 9. Axd5 exd5 10. Fxe7 Vxe7 11. Fd3 c5 12. Ae2 Ad7 13. O-O Af6 14. dxc5 bxc5 15. b3 Fb7 16. Ag3 g6 17. Ke1 Kfd8 18. Vc2 Kac8 19. Vb2 h5 20. h3 Vd6 21. e4 dxe4 22. Axe4 Axe4 23. Fxe4 Fxe4 24. Kxe4 Ke8 25. Ve2 Kxe4 26. Vxe4 Kd8 27. g3 Vf6 28. Ve3 Kd5 29. Şg2 Vc6 30. Ve4 Vd7 31. Kc3 Şg7 32. Ke3 a6 33. Kf3 Şg8 34. Ve2 Kd6 35. h4 Vc6 36. Şh2 Ke6 37. Vd1 Kd6 38. Kd3 Kxd3 39. Vxd3 Vf6 40. Şg2 Vc6+ 41. Şf1 Şf8 42. Ve4 Vd6 43. Ve4 Vd1+ 44. Şg2 Vd6 45. a3 Şg7 46. Ve4 Şg8 1/2-1/2

### Zhu-Svidler

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 O-O 5. Af3 d6 6. Fe2 e5 7. O-O Abd7 8. Ke1 c6 9. Ff1 h6 10. d5 e5 11. Ad2 Ae8 12. g4 Adf6 13. Fe2 Vd7 14. f3 h5 15. h3 Ah7 16. Fd3 Ve7 17. Ke2 Ag5

18. Kh2 hxg4 19. fxg4 f5 20. h4 Axe4 1/2-1/2

### Hort-Larsen

1. Af3 Af6 2. c4 c5 3. Ac3 g6 4. d4 cxd4 5. Axd4 Ac6 6. e4 Fg7 7. Ac2 d6 8. Fe2 Ad7 9. Fd2 O-O 10. O-O Ac5 11. b3 a5 12. f3 f5 13. exf5 Fxf5 14. Ae3 a4 15. Axf5 gxf5 16. Kb1 axb3 17. axb3 Şh8 18. Şh1 Ad4 19. b4 Aa4 20. Axa4 Axe2 21. Vxe2 Kxa4 22. Fg5 Ff6 23. Fxf6+ Kxf6 24. Kfe1 Kf7 25. c5 dxc5 26. bxc5 Vd4 27. Kbd1 Vxc5 28. Kd8+ Şg7 29. Vb2+ Şh6 30. Ke6+ Şh5 31. g4+ Şh4 32. Kh6+ Şg5 33. Vd2+ 1-0

### Jussupov-Lobron

1. d4 Af6 2. e4 c6 3. Ac3 Fb4 4. e3 O-O 5. Fd3 d5 6. a3 Fxe3+ 7. bxc3 dxc4 8. Fxe4 c5 9. Af3 Ve7 10. Fe2 b6 11. O-O Fb7 12. Fb2 Abd7 13. e4 Kac8 14. Ke1 Kfd8 15. Ke1 Af8 16. h3 Ag6 17. Vb3 cxd4 18. exd4 Vf4 19. Kc3 Ae4 20. Kc3 Ah4 21. Fd3 Axf3+ 22. Kxf3 Ad2 23. Kxf4 Axb3 24. Fxh7+ Şxh7 25. Kxf7 Kxc4 26. Ke3 Ad2 27. d5 e5 28. Kxb7 Ke2 29. Kxe5 Kxb2 30. Kee7 Kb1+ 31. Şh2 Af1+ 32. Şg1 Kxd5 33. Kxg7+ Şh6 34. Kbf7 Ae3+ 35. Şh2 Af1+ 36. Şg1 Ae3+ 1/2-1/2

## Satrançta Kapanlar

121.1.e4 e5 2.Ac3 Af6 3.Fc4 Axe4 4.Fxd7+ Şxf7 5.Axe4 Ac6 6.Vf3 Şg8 7.Ag5 1-0

122.1.e4 e5 2.Fc4 d8 3.d3 Fe6 4.Fxe6 fxe6 5.Ac3 d5 6.Vh5+ g6 7.Vxe5 1-0

123.1.e4 e5 2.d4 exd4 3.c3 dxc3 4.Fc4 c5 5.Ac3 Ac6 6.Vd5 Ab4 7.Vd7 mat 1-0

124.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.Ag5 Ve7 5.Fxf7+ Şd8 6.Fb3 Vb4 7.c3 1-0

125.1.e4 e5 2.Af3 d5 3.Axe5 dxe4 4.Fc4 Fe6 5.Fxe6 fxe6 6.Vh5+ g6 7.Axg6 1-0

126.1.e4 e5 2.Af3 d6 3.Fc4 Fg4 4.Ac3 a6 5.Axe5 Fxd1 6.Fxf7+ Şe7 7.Ad5 mat 1-0

127.1.e4 e5 2.Af3 d6 3.Fc4 Fg4 4.Ac3 g6 5.Axe5 Fxd1 6.Fxf7 Şe7 7.Ad5 mat 1-0

128.1.e4 e5 2.Af3 d6 3.Fc4 h6 4.Ac3 Fg4 5.Axe5 Fxd1 6.Fxf7+ Şe7 7.Ad5+ 1-0

129.1.e4 e5 2.Af3 d6 3.d4 f5 4.dxe5 fxe4 5.Ad4 dxe5 6.Vh5+ g6 7.Vxe5+ 1-0

130.1.e4 e5 2.Af3 d6 3.d4 f6 4.Fc4 Ae7 5.dxe5 fxe5 6.Axe5 dxe5

7.Ff7+ 1-0

131.1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.Axe5 Axe4 4.Ve2 d5 5.d3 f6 6.Vh5+ g6 7.Axg6 1-0

132.1.e4 e5 2.f4 Ac6 3.g3 d5 4.fxe5 Axe5 5.Vh5 dxe4 6.Vxe5+ Fe7 7.Vxe4 1-0

133.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Af3 Ac6 4.Fc4 f6 5.Ah4 d6? 6.Vh5+ Şe7 7.Vf7 mat 1-0

134.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Af3 d5 4.Ac3 dxe4 5.Axe4 Fg4 6.Ve2 Fxf3 7.Af6 mat 1-0

135.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Af3 Af6 4.e5 Ae4 5.Ve2 d5 6.exd6 Vxd6 7.Vxe4+ 1-0

136.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.Vg4 Af6 4.Vxf4 Fd6 5.e5 Ah5 6.Vg4 g6 7.exd6 1-0

137.1.e4 Af6 2.e5 Ad5 3.c4 Ab6 4.d4 Ac5 5.d5 Axe5 6.c5 Abc4 7.f4 1-0

138.1.g4 d5 2.Fg2 Fxg4 3.c4 c6 4.cxd5 Af6 5.Vb3 Vb6 6.dxc6 Vxb3 7.cxb7 1-0

139.1.d4 b5 2.e4 Fb7 3.f3 a6 4.c4 bxc4 5.Fxc4 e6 6.Vb3 Ac6 7.Vxb7 Aa5 0-1

140.1.d4 e5 2.e3 e4 3.Ad2 Af6

4.c3 d5 5.Va4+ c6 6.Ab3 Fd6 7.Ae5? b5 0-1

141.1.d4 Af6 2.c4 c5 3.dxc5 Ae6 4.Fg5 Ae4 5.Fe3 Va5+ 6.Fd2 Vxc5 7.Ac3?? Vxf2 mat 0-1

142.1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.d4 Axe4 4.Axe5 d5 5.Fd3 Fd6 6.f3 Vh4+ 7.g3 Axg3 0-1

143.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.Ac3 Fc5 6.Fxc6 dxc6 7.Axe5 Vd4 0-1

144.1.e4 b6 2.Fc4 Fb7 3.Vf3 e6 4.d4 Ac6 5.d5 Ad4 6.Vc3?? Fb4! 7.Vxb4 Axx2+ 0-1

145.1.e4 e5 2.Fc4 b5 3.Fxb5 Fb7 4.d3 a6 5.Fc4 Af6 6.c3 d5 7.Va4+ Fc6 0-1

146.1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Ad4 4.Axe5 Vg5 5.Axf7 Vxg2 6.Kf1 Vxe4+ 7.Fe2 Af3 mat 0-1

147.1.e4 e5 2.Af3 f5 3.exf5 Vf6 4.Ve2 d6 5.g4 h5 6.d3? hxg4 7.Fg5?? gxf3! 0-1

148.1.e4 e5 2.Af3 f5 3.Axe5 Vf6 4.Af3 hxe4 5.Ve2 d5 6.Ac3 Fe8 7.Vb5+ c6 0-1

149.1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.d4 exd4 4.Axd4 Axe4 5.f3 Vh4+ 6.g3 Axg3 7.hxg3 Vxh1 0-1

150.1.e4 e5 2.f4 exf4 3.b3 Vh4+ 4.g3 fxg3 5.h3 g2+ 6.Se2 Vxe4+

7.Şf2 gxh1=A mat 0-1

151.1.f4 e5 2.fxe5 d6 3.exd6 Fxd6 4.Af3 h5 5.g3 h4 6.Axh4 Kxh4 7.gxh4 Vxh4 mat 0-1

152.1.c4 e5 2.Ac3 Ac6 3.g3 Af6 4.Fg2 Fb4 5.Ad5 Axd5 6.cxd5 Ad4 7.e3 Af5 8.Vg4 1-0

153.1.d4 c5 2.d5 Ae8 3.Af3 d6 4.e4 Fg4 5.Ae6 Va5+ 6.Fd2 dxe5 7.Fxe5 Fxd1 8.Fb5 mat 1-0

154.1.d4 d5 2.c4 dxc4 3.Af3 Af6 4.e3 g6 5.Fxc4 Fg7 6.Va4+ Abd7 7.Fxf7+ Şxf7 8.Ag5+ 1-0

155.1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 c5 4.cxd5 cxd4 5.dxe6 dxc3 6.exf7+ Şe7 7.fxg8=A+ Kxg8 8.Fg5 1-0

156.1.d4 d5 2.e4 dxe4 3.Ac3 f5 4.Fc4 Ah6 5.Fxh6 gxf6 6.Vh5+ Şd7 7.Vxf5+ Şe8 8.Ff7 mat 1-0

157.1.d4 f5 2.e4 fxe4 3.Ac3 e6 4.Vh5+ g6 5.Vxe5+ Ve7 6.Vxh8 d6 7.Ad5 Vf7 8.Vxg8 1-0

158.1.d4 f5 2.Fg5 h6 3.f4 g5 4.Fg3 f4 5.e3 h5 6.Fd3 Kh6 7.Vxh5+! Kxh5 8.Fg8 mat 1-0

159.1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vb3 c5 5.a3 Va5 6.Fd2 Ac6 7.Vd1 Axd4 8.e3 1-0

160.1.e4 b6 2.d4 Fb7 3.Fd3 f5 4.exf5 Fxg2 5.Vh5+ g6 6.fxg6 Af6 7.gxh7 Axf5 8.Fg6 mat 1-0



1. d4 Af6 2. e4 c6 3. Ac3 d5 4. Af3 dxc4 5. a4 Ff5 6. Ae5 Abd7 7. Axe4 Vc7 8. g3 e5 9. dxc5 Axe5 10. Ff4 Afd7 11. Fg2 f6 12. a5 Ae5 13. O-O Kd8 14. Ve1 Ae6 15. Fxe5 fxe5 16. a6 b6 17. Kc1 Fe5 18. Aa4 O-O 19. b4 Fe7 20. Ac3 Ad4 21. Axf5 Kxf5 22. e3 Af3+ 23. Fxf3 Kxf3 24. Ve2 Kf6 25. b5 e5 26. Ac3 Kfd6 27. Ve4+ Sh8 28. Kcd1 b6 29. Kxd6 Kxd6 30. Kd1 Kxd1+ 31. Axd1 h5 32. Ac3 h4 33. Sfl Vd7 34. Vd5 Vh3+ 35. Sg1 Vf5 36. Va8+ Ff8 37. Vxa7 h3 38. Va8 Vc2 39. Vxf8+ Sh7 40. Vf3 Vxc3 41. Vh5+ Sg8 42. Vxh3 Vh3 43. Vc8+ Sh7 44. a7 Vd1+ 45. Sg2 Vd5+ 46. Sh3 e4 47. Sg2 1-0

### Kortschnoi-Dautov

1. d4 Af6 2. e4 c6 3. Ac3 Fb4 4. e3 O-O 5. Fd3 d5 6. Af3 b6 7. O-O Fb7 8. Ve2 Abd7 9. Fd2 Fd6 10. exd5 exd5 11. Fa6 Ve8 12. Fxb7 Vxb7 13. Kac1 a6 14. Kfd1 Kae8 15. Fe1 Kc6 16. Ve2 Kfe8 17. Vb3 e6 18. Ae2 Ae4 19. Af4 Kh6 20. Ad3 g5 21. h3 f5 22. Ade5 Fxe5 23. dxc5 Ade5 24. Ve2 g4 25. Ad4 Vf7 26. b4 gxf3 27. g3 Ae6 28. f3 Axd4 29. exd4 Vh5 30. Ve2 Sh8 31. Sh2 Kg8 32. Ve3 Ag5 33. Kd3 Khg6 34. a4 Ae6 35. Vd2 f4 36. g4 Vg5 37. Kxc6 h5 38. Vd1 hxg4 39. fxg4 Kh6 40. Kxb6 Vg7 41. Fd2 Vh7 42. Vf1 Kxg4 43. Kb8+ Kg8 44. Kxg8+ Vxg8 45. h5 axb5 46. axb5 Kh7 47. b6 Vg6 48. Kc3 Vg8 49. Kf3 Vh8 50. Fxf4 Vxb6 51. Fe3 Vd8 52. Kf6 Vg8 53. Fh6 Ve8 54. Kxc6 Vxe6 55. Vf8+ Vg8 56. Vf6+ 1-0

## Dünya Satranç Şampiyonları



### Mikhail Tal

Riga'da 9 Kasım 1936'da doğan Mikhail Niekhrievich Tal satranç tarihinin en ilginç kişiliklerinden biridir. Babası doktor olan Tal'in satrançta ilk tanışması babasının beklemeye salonunda bu oyunun oynanmasıyla başladı. Yedi yaşında kuralları öğrenen Tal 1948 yılında bir satranç klübüne kaydolarak ve 1949'da Riga'nın en büyük ustası Alexander Kotelnics tarafından yetiştirildi.

1951'de Riga Şampiyonası ve SSCB Gençler Şampiyonasına katılan Tal iyi bir derece alamadı. 1953 yılında ise Letonya şampiyonluğunu kazandı ve usta ünvanını aldı. Matematik ve müzikte de üstün yetenekler gösteren Mikhail okula doğrudan üçüncü sınıfa alınmıştı. Okulu normal süreden önce bitirerek 1954'te Riga Üniversitesi Rus Dili ve Edebiyatı bölümüne girdi. Aynı yıl Riga şampiyonu oldu. 1957 yılına kadar çeşitli başarılar elde eden Tal, bu yıl içinde 24. SSCB şampiyonluğunu 9 kazanç, 10 beraberlik ve 2 kayıpla Keres ve Bronstein'in önünde kazandı. Bu başarılarıyla büyükusta ünvanını elde etti.

1960 yılında Mikhail Botvinnik ile Dünya Şampiyonluğu maçına başlayan Tal, bu maçı 6 kazanç, 13 beraberlik ve 2 kayıpla kazanarak yeni Dünya Şampiyonu oldu. Bu şampiyonlukta Tal, o ana kadar Dünya Şampiyonu olan en genç oyuncu olma ünvanını da kazanıyordu. Tal Dünya Şampiyonu olduğunda 23 yaşındaydı. 1965 yılında bu ünvanı 22 yaş ve 210 günle Kasparov, Tal'in elinden alacaktı.

1960 ve 1970 yılları arasında Tal, bir Letonya satranç dergisinde editörlük yaptı.

1961 yılında gelindiğinde Tal, Botvinnik ile olan Dünya Şampiyonluğu maçı 6 kazanç, 6 beraberlik ve 10 kayıpla kaybetti. Bir yıl beş günle bu en kısa süren Dünya Şampiyonluğudur.

Aynı yıl içinde Tal Bled'de Fischer'in önünde 11 kazanç, 7 beraberlik ve 1 kayıpla birinci oldu. 1962 yılında Çuraçao Adaları maçı bönrek sorunu yüzünden bir hafta zorunda kaldı.

1966 yılında Havana'daki Olimpiyatlar'da bir bardak kavgacı başına bir gış darbesi aldığı için ilk beş turu kaçırdı. 1969 bönrekleri alınan Tal, 1987 yılına kadar çeşitli turnuvalarda birincilikler kazandı.

Olimpiyat oyunlarında Tal, toplamda 69 kazanç, 32 beraberlik ve yalnızca 2 kayıpla muhteşem bir başarı yakalamıştır. 3000'e yakın turnuva oyunu oynayan bu büyükusta bunların % 65'ini kazanmasını bildi. Dünya Şampiyonluğu maçlarında ise toplamda 11 kazanç, 12 beraberlik ve 12 kayıptır. 1992 yılında kancıçer yetersizliği yüzünden olan Tal'in en yüksek Elo derecesi 2700'dür.

Tal'in satranç dünyasına getirdiği en büyük yenilik, onun oyun stiline yatar. Lesker, Capablanca gibi pozitif oyun oynayan ustaların oyunlarından çok daha farklı bir oyun tarzı oynayan Tal, psikolojik düşüncelere dayalı kombinasyonlarda üstün başarılar elde ediyordu. Hızlı ve atak oyununu akıl almaz fedakarlık süsleyen Tal'in oyun tarzı herkesi kendine hayran bıraktı. Çoğu zaman seçtiği yollar



*Tal'in ol talını bakan Fischer "yakında ünvanım genç bir Amerikalı'ya bırakacağını görüyorum" diyor. Tal'da bunun üzerine hemen yanındaki Lombardy'e dönerek "seni şimdiden kutlanm Bill" diyor.*



ını yaptığı hamlelerin yanlış olduğunu ortaya koyan araştırmalar, buntan oyunun oynanmasından sonraki yıllarda ortaya çıkarılabiliyordu. Tal ise iki saatlik bir oyunda tahta üzerinde öyle bir kaos yaratıyor ve yanlış hamlelerini akıl almaz şekilde kendi lehine çeviriyordu ki karşı taraf bu karmaşa içinde boğulup gidiyordu. Uzun ve önceden değerlendirilmesi zor olan kombinasyonlar çok hızlı bir şekilde hesaplayan Tal, Riga büyüğü adını almıştır. Yaşamı da satranç tutkusu (cehrinde olduğu gibi hızlı ve dağınık) yaşayan Tal'in şampiyonluğunun bir yıl sürmesi de bu yüzden.

### Tal M-Botvinnik M

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 dxe4 4.Axe4 Ff6 5.Ag3 Fg6 6.Fe4 e6 7.Af1e2 A6 8.Af4 Fd6 9.Axg6 hxg6 10.Fg5 Abd7 11.O-O Va5 12.f4 O-O 13.a3 Vc7 14.b4 Ab6 15.Fe2 Fe7 16.Vf3 Af5 17.Fxe7 Vxe7 18.c4 Af6 19.Kd1 Vd7 20.Kd1 Sg6 21.Vb3 Vc7 22.a4 Kh4 23.a5 Ac8 24.Ve3 Ae7 25.Ve5 Khh6 26.b5 cxb5 27.Vxb5 a6 28.Vb2 Kd7 29.c5 Sg6 30.Ff3 Acd1 31.Fxe8 Vxc6 32.Kg3 Vd4 33.Kd3 Kc8 34.Kh1 Vxa5 35.Kb3 Vc7 36.Va3 Sg7 37.Kb6 Vx4 38.Ae2 Vd4 39.Vb3 Vd5 40.Ka6+ Sg8 1-0

### Tal M-Botvinnik M

1.e4 e5 2.d4 d5 3.Ac3 Fb4 4.e5 c5 5.a3 Fxc3+ 6.bxc3 Vc7 7.Vg4 f5 8.Vg3 Ae7 9.Vxg7 Kg8 10.Vxh7 cxd4 11.Sd1 Fd7 12.Vh6+ Ag6 13.Ae2 d3 14.cxd3 Fd4+ 15.Sd1 Vxe5 16.Fg6 Ac6 17.c4 Vc7 18.h4 e5 19.Kh3 Vh7 20.dxe5 Acxe5 21.Kd3 Sd7 22.Kd1 b6 23.Af1 Ka6 24.Kb4 Fc6 25.Vd1 Axf4 26.Kd4 Ag5 27.Kd4 Kxb3+ 28.fxe3 Sc7 29.c4 dxc4 30.Fxc4 Vg7 31.Fxg6 Vxg6 32.h5 1-0

### Açılış Ansiklopedisi

Bu ay açılış ansiklopedimizde B açılışlarıyla devam ediyoruz. Altta yarı açık bir savunma olan Caro-Kann açılışını ve varyasyonlarını bulacaksınız.

B06 Maymun 1. e4 g6 2. Fc4 Fg7 3. Vf3 e6 4. d4  
B06 Pterodactyl 1. e4 g6 2. d4 Fg7 3. Ac3 c5  
B06 Mongrelien 1. e4 g6 2. d4 Fg7 3. Af3 b6  
B06 Küçük Merkez açılışı, Modern 1. e4 g6 2. d4 Fg7 3. Af3 d6, e6  
B07 Balogh S 1. e4 d5 2. d4 f6  
B07 Antal S, Pirc 1. e4 d6 2. d4 Af6 3. Ac3 g6  
B07 Qin V, Pirc 1. e4 d6 2. d4 Af6 3. Ac3 g6 4. Fe2 Fg7 5. g4  
B07 Öpetilav, Pirc; Panov 1. e4 d6 2. d4 Af6 3. Ac3 g6 4. Fg5  
B08 Klasik V, Pirc 1. e4 d6 2. d4 Af6 3. Ac3 g6 4. Af3 Fg7 5. Fe2 O-O 6. O-O

O  
B09 Avusturya İtağı, Yugoslav S, Pirc 1. e4 d6 2. d4 Af6 3. Ac3 g6 4. f4 Fg7 5. Af3  
B10 Caro-Kann Açılışı 1. e4 c6  
B10 Goldmann V 1. e4 c6 2. Ac3 d5 3. Vf3  
B10 Modern V, İngiliz V 1. e4 c6 2. c4  
B10 Sayer V 1. e4 c6 2. d3  
B10 İki At V 1. e4 c6 2. Af3 d5 3. Ac3  
B11 Botvinnik V 1. e5 c6 2. Ac3 d5 3. Af3 Fg4  
B12 De Bruycker V 1. e4 c6 2. d4 Ae6  
B12 Diemer-Duyn G 1. e4 c6 2. d4 d5 3. c4  
B12 Fantazi V 1. e4 c6 2. d4 d5 3. f3

B12 Edinburg V 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ad2 Vb6  
B12 Yeni Caro-Kann 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ad2 g6  
B12 Gelişmiş V 1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5  
B13 Değişim V 1. e4 e5 2. d4 d5 3. exd5  
B13 Panov-Botvinnik Aracı 1. e4 c6 2. d4 d5 3. exd5 cxd5 4. c4  
B14 Bronstein 1. e4 c6 2. d4 d5 3. ed. c4 4. Af6 5. Ac3 g6  
B15 Gurgendze V 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 b5  
B15 Campomanes A, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 Af6  
B15 Gurgendze V, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 g6 4. e5 Fg7 5. f4 h5

B15 Milner-Barry G, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. f3  
B15 At V, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. Axe4 Af6  
B15 Tarrash G, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. Axe4 Af6 5. Fd3  
B15 Tartakover V, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. Axe4 Af6 5. Ad6+ exf6  
B16 Bronstein-Larsen V, Nimzovich V 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 de 4. Axe4 Af6 Axf6+ g7  
B17 Petrosian V, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 de 4. Axe4 Ad7  
B18 Klasik V, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. Axe4 Ff5  
B19 Klasik V, 1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. Axe4 Ff5 5. Ag3 Fg6 6. h4 f6 7. Af3



### Mendelyef Tablosu

Mendelyef tablosunu kim-yadan hatırlarsınız. Rahat olun, bütün elementlerin ayrıntısına girecek değiliz. 9x9 luk bir kareye birinci yatay sıradan başlayarak yatay doğrultuda şu dokuz element ismini yazmanızı istiyoruz: ARGENT, BARYUM, CESIUM, CHLORE, COBALT, CUVRE, HELIUM, NICKEL, OSMIUM. Kurallar şunlar: 1- Her kelime yatay olarak her küçük kareye bir harf gelecek şekilde yazılacak. Kelimelerin yazılış sırası önemli değil. Bu dokuz kelime de 6 harfli olduğundan kelimenin başı ilk dört kareden birinde olacak. Kelimeyi yazarken kelime içinde boş kare kalmayacak, yani 6 kare yanyana atlamadan doldurulacak. 2- Aynı dikey sütun üzerinde iki veya daha fazla harf tekrarı olmayacak, yani bir sütun içindeki harflerin hiçbirisi birbirine benzemeyecek. Tek bir çözüm vardır. Problem zorudur. Uykusuz gecelere hazır olun. Ama sonunda bulup rahatlayacaksınız mutlaka. Silgi ve kurşun kalem kullanın. Haydi başarılar! (Kelimeler Fransızca'dır ve çözümü bulmak için aynen kullanılmalıdır).

### Bir Çocuk Oyunu

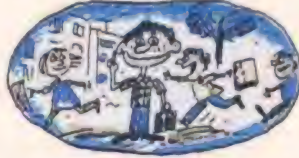


Selçuk ile Oya 9x9 luk bir kare üzerinde "sıfır veya artı" oyunu oynuyorlar. İlk hamleyi Oya yapar. Selçuk, Oya'nın sıfır yazdığı kareyi çevreleyen 8 kareden birine + yazar. Sonra Oya tekrar istediği bir kareye sıfır yazar. Selçuk bu kareyi çeviren 8 kareden birine + yazar vb. Yalnız boş karelere yazılabilir. Oyunu en son hamleyi yapan kazanır. Oyuna ilk başlayan olarak Oya'nın daima kazanabileceğini gösteriniz.

### Mahmure'nin Yaşı

Mahmure ile Ayşe'nin yaşlarının toplamı 44'dür. Öyle bir yıl düşünelim ki o yıl Ayşe'nin yaşı a ise Mahmure'nin yaşı m=3a olsun. Şimdi yıllar geçsin ve Ayşe 3m yaşına gelsin. Mahmure 1,5m yaşına geldiğinde Ayşe kaç yaşındaysa, Mahmure bugün onun iki katı yaşatır. Her ikisinin yaşlarını bulunuz.

### Okul Yolunda



İşte size basit gözükken, fakat epey uğraştırabilen, basit işlemlerle çözülebilen bir problem. Cin Ruhi'nin okulu oturduğu sokaktır. Bir gün Cin Ruhi okula giderken evinden itibaren (ev dahil) yürüdüğü kaldırım üzerindeki (yolun yalnız bir yanı) ev numaralarını toplamaya başladı. 1. bloktaki toplam 99, 2. bloktaki 117 ve 3. bloktaki 235 idi. Okul 3. blokun en sonundaydı. Cin Ruhi'nin evinin ve okulun numarası kaçtı?

### Askeri Haber Alma

Genel Kurmay, düşmanın uçak, tank ve top sayısını bilmek istiyordu. Zafer doğru haber almakla çok yakından ilgilidir. Bu nedenle orduda erinden, onbaşı-sından orgeneraline kadar her asker düşman hakkında bilgi toplar. Haber almak "tarihi yazılmadan yazmaktır". Ancak zeki insanlar doğru haber alabilir. Haber alma düşmana yöneldiği sürece birçok savaşın veya olası bir savaşın sonucunu şerefle belirlemiştir tarihte. İşte akıllı olduğunu göldeki kurbagalının bile duyduğu Cin Ruhi'ye bu istihbarat işini verdiler. Cin Ruhi düşman mevzilerine düşman askeri kılığında girdi. Bütün bilgileri topladı. Ama ne yazık ki son anda dikenli telden atlarken pantolonu dikenlere takıldı ve yırtıldı. Böylece içindeki mor iç donu gözüktü. Tuhaf çocuktur

dedik ya Ruhi; nedense hep mor iç çamaşırı giyerdi. Daha rahatlıyormuş böyle güya. Her neyse, düşman daima yeşil don giydiğinden, Ruhi'yi kısıktarak yakaladılar. Ruhi "Yahu yıkanamadım, kirden, morarmıştır" dediyse de düşman komutanı ona yaklaşıp bir tokat aşketti ve "Annen güzel mi senin?" dedi. Ruhi annesinin Hollywood'dan çağrıldığını, yakında büyük artist olacağını bildirdi. Cin Ruhi'yi televizyona çıkararak "bakın, casusu-nuz elimizde" dediler. Az sonra Ruhi elde ettiği bilgileri Genel Kurmay'a iletmış bulunuyordu; tabii şifreli problem olarak:

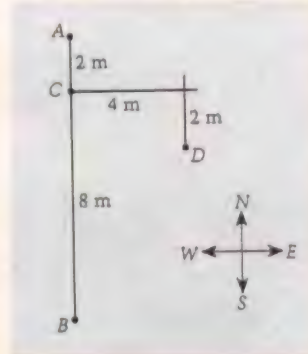
$$x+y+z+x^2 = t^2 \quad (1)$$

$$x+y+z+x^2+y^2 = s^2 \quad (2)$$

$$x+y+z+x^2+y^2+z^2 = t^2 \quad (3)$$

Cin Ruhi'nin verdiği bilgi neydi? Cin Ruhi bu bilgiyi, TV'a çıkışı hariç, hep hapiste bulunduğundan Genel Kurmay'a nasıl iletmmişti? (Math Intelligence, 1988, 10 (2): 55'den modifiye).

### Birbirine Bağlı Atletler



A'da ve B'de duran birer koşucu birbirlerine lastik gibi bir ipe bağlanmışlardır. Aynı anda koşmaya başlarlar. A, Doğuya doğru  $V=1\text{m/saniye}$  hızla, B, Güneye doğru sabit bir ivmeyle koşar. Eğer AB ipi üzerine atılmış bir C düğümünün D noktasından geçtiği biliniyorsa B'nin ivmesini bulunuz.

### Sayimatik



Sol baştaki 3 şekil 3 haneli bir sayıya karşılık. Bu sayının basamaklarını birbirleriyle çar-

pınca ortadaki 2 haneli sayı ve bunun basamaklarını birbirleriyle çarpınca en sağdaki pararelkenarla temsil edilmiş sayıyı buluyoruz. Başlangıçtaki sayı neydi? (Aynı şekiller aynı sayılara karşılıktır).

### Kırmızı mı, Mavi mi?



Eşkenar üçgen biçimi bir ülkede, üçgenin içindeki bir noktaya köşelere birleştirilmiş ve yine bu noktadan kenarlara dikler indirilerek 6 bölge oluşturulmuş. Kırmızı bölgelerde yaşayan rujometlerle mavi bölgelerde yaşayan blumetler sürekli savaş halindeymişler; çünkü her halk, kendi toplam alanlarının diğerinden daha küçük olduğuna inanıyormuş. Bu ülkeye günün birinde Cin Ruhi denilen matematikçi bir filozof geliyor ve öyle bir şey söylüyor ki savaş derhal duruyor. Acaba ne dedi ve neden öyle dedi Cin Ruhi?

### Cresthill Şatosu Cinayeti

Cresthill şatosunun sahibi Dük Hasting Verlinger, şatonun kütüphanesinde ölü bulunmuştu. Adli otopsi Dük'ün çok kuvvetli bir toksin olan akonitin enjekte edilerek öldürüldüğünü gösterdi. Olaya Sherlock Holmes el koydu. Cinayet saatinde evde Dük'ün özel sekreteri olan genç bir bayan, yaşlı bir uşak ve genç bir arabacı vardı. Hiçbiri şatoya bir yabancı girdiğini görmemişti. Uşak ertesi sabah arabacının çöp sepetinde bir kağıt bulmuştu; kağıtta 11 haneli garip bir sayı yazıyordu: 39277651489. Kasa açılarak içindeki her şey incelendiğinden katilin şifreyi bulan birisi olduğu kesindi. Şifre numarasını yalnız Dük'ün kendi biliyordu. Ancak Dük bir gün sekreteriyle konuşurken ağzından şunu kaçır-



mişti: "9 benim uğurlu sayımdır. Şifremi her gün değiştirir ve her basamağı 9 olan iki sayının çarpımı olarak seçerim" (Örneğin  $999 \times 9 = 8991$ ; o günkü şifre 8991'dir). Arabacı cinayet saatinde odasında uyuduğunu söylüyordu, fakat tanığı yoktu. Scotland Yard arabacıyı çöp sepetinde şifreyi andırır sayılar bulduğu için tutuklamak üzereyken Holmes araya girdi ve söylediği bir cümle üzerine arabacı serbest bırakıldı. Holmes neyi anlamıştı?

## Değme Noktaları



İki tekerlek aynı açısal hızla birbirine doğru gidiyor. Çarpışma anında birbirlerine değdikleri nokta, yuvarlanmaya başlamadan önce yere değdikleri noktadır. Bu tekerlerin yarıçapları farklı olabilir mi?

## Yüzüncü Terim

Şöyle bir sayı dizisi düşünelim. İlk terim 20 dir. Bundan sonra her terim, kendinden önceki terimin karesinin rakamlarının toplamına 1 eklenerek bulunur. Örneğin 2. terim 5'tir; çünkü  $2^2 = 4$  ve  $4+0+2+1=5$ . Üçüncü terim 8'dir; çünkü  $5^2 = 25$  ve  $2+5+1=8$ . Bu dizinin 100. terimi kaçır? (Olimpiyat Problemleri, H. I. Karakaş ve I. Aliyev, TÜBİTAK, 1996, s. 109).

## Kralın Gezisi



Kral (Şah)  $4 \times 4$  lük bir satranç tahtasında, her kareye yalnız bir kere girdikten sonra başladığı noktaya dönmek istiyor. Bu gezi sırasında çapraz (köşegensel) olmayan kaç hamle yapması gerekir?

## 4 Anahtarlı Dolap



Öğretmen, 6 öğrenciyi işbirliğine alıştırmak için özel bir dolap yaptırıp içine büyük yazarların yapıtlarını koymuştu. Bu dolabın 4 farklı kilidi vardı ve dolap ancak 4 anahtar bir arada ise açılabilirdi. Fakat öğretmen anahtarları şöyle dağıtmak istedi: Herhangi iki öğrencide toplam en fazla 3 farklı anahtar bulunacaktı; herhangi 3 öğrencide ise 4 farklı anahtar da bulunacaktı. Kısaca herhangi 3 öğrenci dolabı açabilecekti. Cinnos böyle bir dağıtımın olanaksız olduğunu söyledi; Kafaboş ise "pekala mümkün;  $1+1+2=4$ , 3 öğrenciye 4 anahtar verilebilir" diyordu. Kim haklıydı? Neden?

## Altı Nokta



Bir düzlem üzerinde öyle 6 nokta bulun ki her noktanın diğer 3 noktadan uzaklığı 1 birim olsun. (Quantum, Ekim 1997'den)

## Uğurlu Sayılar

Bazı insanlar bazı sayıları uğurlu sayar. Çin Ruhü 1, 2, 3..., n şeklindeki doğal sayılar dizisinde her bir ardışık 10 sayıdan en az birini uğurlu kabul ediyor. Kanıtlayınız ki Çin Ruhü'nün uğurlu sayıları birbirinden farklı dört sayıdan daha az sayıda olmaz ve bu dört sayı şu eşitliğe uyar:  $a+b=c+d$ . (Olimpiyat Problemleri, H. I. Karakaş ve I. Aliyev, TÜBİTAK, 1996, s. 109).

## Fibonacci Dizisinde 8 Ardışık Terim

Bir Fibonacci dizisinde 8 ardışık terimin toplamının bu dizinin bir terimi olamayacağını gösteriniz. (Olimpiyat Problemleri, H. I. Karakaş ve I. Aliyev, TÜBİTAK, 1996, s. 106)

## Limonatalı Problem



Sıcak bir gün 4 çift 44 bardak limonata içti. Aysel 2, Merve 3, Solen 4 ve Didem 5 bardak. Ali eşi kadar, Basri eşinin 2 katı, Vedat eşinin 3 katı ve Gençay eşinin 4 katı kadar limonata içmişti. Kim kimin eşiydi?

## Simetrik Otobüs



Sizce bu otobüs A yönünde mi, B yönünde mi gidiyor?

## Sekizgen Kare

Düzgün bir sekizgeni öyle 5 parçaya bölünüz ki (ortada bir kare etrafında birbirinin aynı 4 adet düzgün olmayan beşgen) birleştirince bir kare oluşsun.

## Şişe ve Kamış

Tek bir kamış kullanarak bir şişeyi nasıl kaldırırsınız?

## Olanaksız mı?

Bir insan hem başı, hem ayakları yukarı doğru nasıl durabilir?

## Sarnıçlar

a, b ve c gibi üç kenarının toplamı  $m=270$  m olan sarnıçlar arasında hacmi en büyük olanın hacmini bulunuz,

## Üç Haneli sayı

Üç haneli bir sayı, basamaklarının çarpımına eşit olabilir mi?

## Bir Çarpım

$2.3=6$  ve  $6:4$ 'den 2 artar, Ayrıca  $3.4=12$  ve  $12:5$ 'den 2 artar, 2,3,4 ve 3,4,5 ardışık sayılar. Acaba 3 ardışık sayıdan ilk ikisinin çarpımı üçüncüye bölünürse her zaman 2 mi artar?

## Sayı Kaydırmaca

Üç haneli bir sayı 9 ile başlıyor. Bu 9'u son haneye kaydırıyorsunuz. Sayı 216 azalıyor. İlk üç haneli sayı neydi?

## Malta Haçı



Soldaki kareyi 5 parçaya bölerek sağda gösterilen Malta haçını oluşturun.

## Tangram



Keçiler, kangru, zürafa, deve, aslan ve ayılar. Haydi işbaşına.



## Geçen Ayın Çözümleri

### Gölgeler

Kutuplarda Güneş'in ufuktan yüksekliği hep aynı kaldığı için gölge uzunluğu değişmez.

### Bardaklar

5 no'lu bardağı 2 no'lu bardağa boşaltın.

### Torus (Simit Yüzeyi)

Torus bir silindiri büküp üst ve alt tabanları birbirine yapıştırarak elde edilir. Silindirin taban yarıçapı  $r$  ve torusun merkezile torusa kaynak dairenin merkezine arasındaki uzaklık  $k$  olsun. Bu durumda taban çevresi  $2\pi r$ , taban alanı  $\pi r^2$  ve silindirin yüksekliği  $2\pi k r$ 'dir. O halde silindirin hacmini ve yanal yüzeyini veren formül, aynı zamanda torusun hacmini ve yüzeyini verir:  $V=(\pi r^2) \cdot (2\pi k r) = 2\pi^2 k r^3$  ve  $S=(2\pi r) \cdot (2\pi k r) = 4\pi^2 k r^2$ .

### Elinizi Kaldırmadan

Bu gibi çizimlerde şart, tek sayıda çizginin birleştiği 2 nokta bulmaktır. Bu noktaların birinden yola çıkılıp diğerine varılabilir. 1. nokta: Kralın sol gözünün burna bakan köşesi (3 çizgi) ve sol yanakta birleşen 3 çizgi (ters Y).

### Kolay Bir Kanıtlama

Önce şu cetveli yapalım:

	Gruplar	Karekök
1	1.2.3.4	5
2	2.3.4.5	11
3	3.4.5.6	19
4	4.5.6.7	29

Bu cetveldən açıqça şu görülmüyor.

$$(1.4)+1=5, \quad (2.5)+1=11, \quad (3.6)+1=19, \dots, \quad n(n+3)+1=n^2+3n+1$$

2. sütunun ilk ve son terimlerini çarpıp 1 eklersek 3. sütunu buluyoruz. Ayrıca tabii 2. sütundaki çarpıma 1 eklersek 3. sütunun karesi çıkıyor.  $(1.2.3.4)+1=5^2$ ,  $(2.3.4.5)+1=11^2$  vb.

$$O \text{ halde } n(n+1) + (n+2) + (n+3) = (n^2+3n+1)^2$$

### Doğum Günü

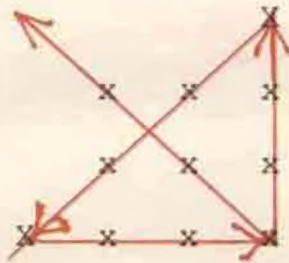
1) Doğum yılınızın son iki rakamını alın. 2) 4'e bölüp kalanı atın. 3) Ayın kaç olduğunu ekleyin. 4) Aylar için şu anahtarı kullanın: OSM NMH TAE EKA: 144 025 036 146. 5) Artık yıl (Şubat, 29 gün olan yıl) Ocak veya Şubatı için 1 çıkartın. (Artık yıllar 4 ile bölünen, fakat 400 ile bölünmeyen yıllardır. Örneğin 2000 yılı, 4 ile bölünmesine rağmen artık yıl değildir.)

gildir; çünkü 400 ile bölünür. Buna karşı 2004 yılı artık yıldır. 6) Gregoryen takvimi (bugün kullandığımız takvim) için, 1900'lere 0, 2000'lere 6, 1700'lere 4, 1800'lere 2 ekleyin ve diğer yıllar için 400'ün katlarını çıkarın veya ekleyin. 7) Jülyen takvimi için, 1700'lere 1 ve 1700'den gerilere her yüzyıl için 1 ekleyin. 8) Yılın son 2 rakamını ekleyin. 9) 7 ile bölün ve artırı alın. 10) Artan 0 ise cumartesi, 1 ise pazar, 2 ise pazartesi, 3 ise salı, 4 ise çarşamba, 5 ise perşembe ve 6 ise cumadır.

Örnek, 29 Ekim 1923 hangi gündü?

1) 23: 2) 23/4=5 (artan 3). 3) 3+29=32. 4) 32+1=33. 5) 1923 artık yıl değil. 6) 1923 olduğu için 33+0=33. 7) 33+23=56. 8) 56/7=8 (artan 0). 10) Demek ki 29 Ekim 1923 Cumartesi günüyü. Doğum gününüzü de aynı yolla bulursunuz.

### 9 Nokta



Karenin dışına çıkınca çözümlü buldunuz. Ama kare dışına çıkmazsınız diye bir şart koymadık ki.

### Hanoi Kulesi

Bu ünlü bulmaca 1883'de Fransız matematikçisi Edouard Lucas tarafından bulundu. 1 halka 1 hamle alır. 2 halka 2 hamleden fazla alır; çünkü 2. halkayı 1. halka üzerine koyamazsınız (1. halka 2. halkadan küçük). O halde şu sıra izlenir: 1. halka A'dan C'ye, 2. halka A'dan B'ye ve 1. halka C'den B'ye. 3 halka için 3 hamlede B üzerine iki halka dizersiniz; sonra A→C; B→A; B→C; A→C; toplam 7 hamle gerekti. 4 halka için 7+1+7=15, 5 halka için 31 hamle gerekir.

Halka Sayısı	Hamle Sayısı
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
...	...
n	2 <sup>n</sup> -1

1 yılda 31 536 000 saniye var. 2<sup>n</sup>-1 çok büyük bir sayıdır. İşti birtmek milyarlarca yıl alır.

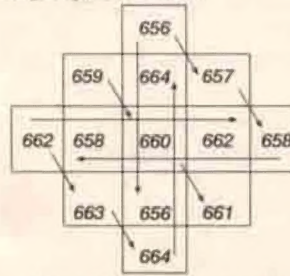
### 21 Bilye

Üç kutuya yediser bilye koyup bu 3 kutuyu, 4. kutu içine koyarsınız; böylece her kutuda tek sayıda bilye olur: 7,7,7 ve 21.

### Sırayı Tamamlayın

$$(4 \times 2) - 1 = 7; \quad (7 \times 2) - 2 = 12; \\ (12 \times 2) - 3 = 21; \quad (21 \times 2) - 4 = 38; \\ (38 \times 2) - 5 = 71.$$

### Baykuşun Kareleri



Ortadaki dikey ve yatay üçü sıraları birer kare uzatın. Sonra çapraz oklar yönünde 656'dan 664'e kadar olan sayıları yazın. 3x3'lük kare dışında kalan sayıları ok yönünde nakledin. Şimdi dikey, yatay ve çapraz toplamların hepsi 1980 dir. 656'yı şöyle bulduk:  $3(n+4)=1980$ 'den  $n=656$ . 3x3'lük karede bu yöntemle yazmaya 1 ile başlarsanız toplam 15, 2 ile başlarsanız 18, 3 ile başlarsanız 21, ..., n ile başlarsanız  $3(n+4)$  olur.

### Öğrenciler

$42+A=40+B=38+C=36+D$ . Belli ki A ile B; B ile C ve C ile D arasında 2 fark var. O halde  $(A+2)+(A+4)+(A+6)=3A+12=42$ 'den  $A=10$ ,  $B=12$ ,  $C=14$ ,  $D=16$ .

### Pazartesi

30 günlük aylarda ayın 1. veya 2. günü pazartesi olmalıdır. 31 günlük aylarda ayın 1. veya 2. veya 3. günü pazartesi olmalıdır. Tabii aslında aynı koşullar diğer günler için de geçerlidir.

### 18!

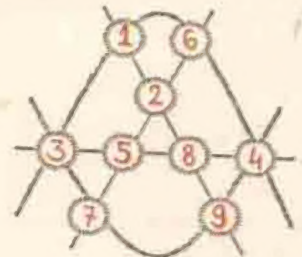
$5! = 120$ . 5! den itibaren son rakam daima 0 olacaktır (neden?). Şimdi sondan 2. rakamı bulalım. 120'nin 20'sini alıp sırayla çarpalım ve son iki rakamı yazalım:  $20 \times 6 = 120$ ;  $20 \times 7 = 140$ ;  $40 \times 8 = 320$ ;  $20 \times 9 = 180$ ;  $80 \times 10 = 800$ . Demek ki 10! 800 ile bitiyor. 10'den itibaren sonuç 00 ile biter. Şimdi sondan

3. sayıyı bulalım; yalnız son 3 sayıyı yazalım:  $800 \times 11 = 8800$ ;  $8800 \times 12 = 105600$ ;  $800 \times 14 = 11200$ ;  $200 \times 15 = 3000$ ;  $000 \times 16 = 0000$ ;  $000 \times 17 = 0000$ ;  $000 \times 18 = 0000$ . 18! 000 ile biter.

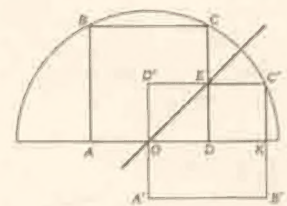
### Elektrik Telleri

Dört tel 6 şekilde ikili bağlantı yapar: 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, ve 3-4. En alt katta 1 ve 2 nolu telleri aküye bağlar ve en üst kattaki 4 tel ucunu ikiye ikiye alarak ampulü deneriz. En kötü olasılıkla 6. operasyonda 1 ve 2 no'lu telleri buluruz. Kalan iki telin biri 3, biri 4 tür. Ancak 1 ve 2 no'lu tellerden hangisi 1, hangisi 2 bilmiyoruz. 3 ve 4 nolu tellerin de hangisinin 3, hangisinin 4 olduğunu bilmiyoruz. Aküyü 2 ve 3 no'lu tellere bağlar ve en geç 6 operasyonda 4 telden hangilerinin 2 ve 3 olduğunu buluruz. 1 ve 2 no'lu tellerden 2 belli olunca 1 de belli olur, 3 ve 4 no'lu tellerden 3 belli olunca 4 de belli olur. Böylece en geç 12 operasyonda teller belirlenir.

### 1'den 9'a



### İki Kare



OE simetri eksenine göre küçük karenin kenarı büyük karenin yanısı kadar.

### Telgraf Direği

Direk üzerinde yerden 1m uzaklıkta bir işaret yapın. Cetveli tutan kolunuzu gerekcek cetvelin uzunluğu bütün direği kaplayacak kadar direktan uzaklaşın. Direğin uzunluğu (m olarak) cetvel taksimatıyla 1m'ye konulan işaretlerin ilişkisine bağlıdır.

### Kibrit Bulmacası

$$VI+III=IX$$



## Kitabın Fiyatı

Kitabın fiyatı x ise  $9x < 1000$ . Buradan  $x \leq 111$ . Diğer taraftan  $10x > 1000$  ve buradan  $x > 100$ . Kitabın fiyatı 111 kopek, yani 1 ruble 10 kopektir.

## a+b+c=15

6'dan sonra x ve y yazalım.  $x+y=9$  olmalıdır. O zaman 4. kare 6'dır.  $(9+6=15)$ ; 5. kare x ve 6. kare y'dir.  $(6+x+y=15)$ . 7. kare 6 dir. 8. kare x ve 9. kare y dir. O halde  $y=4$  ve  $x=5$ . Son kare 5 dir. Sıra şöyle: 65465465465.

## Açıyı Hesaplayın

Akrep saatte  $360/12=30^\circ$  ve dakikada  $30/60=0,5^\circ$  döner. Yelkovan dakikada  $360/60=6^\circ$  döner. Akreple 7 doğrultusu arasında  $38,0,5^\circ=19^\circ$ . Yelkovanla 7 doğrultusu arasında  $38,6^\circ=210^\circ=18^\circ$  vardır  $(210^\circ, 12$  ile 7 arasındaki açıdır). O halde akreple yelkovan arasında  $1^\circ$  lik bir açı vardır.

## Puanlar Değişince

Evet, olabilir. Örneğin 13 takım bulunsun ve birinci olan takım 5 yengi ve 7 yenilgi almış olsun ve bütün diğer maçlar berabere bitsin. Yeni puan sistemine göre birinci  $5 \cdot 3 = 15$  puan alır. Diğer takımlar en fazla  $11 \cdot 1 + 3 = 14$  puan alabilir. Eski puan sistemine göre birinci  $5 \cdot 2 = 10$  puan alır; diğer takımlar en az  $1 \cdot 1 = 11$  puan alırlar.

## 1998 Sayı

Yanıtın 2.1998-2= 3994 olduğunu kanıtlayalım. Önce problemin koşullarına uyan bir küme yazalım.  $1998-1=1997, 1998, 1999, \dots, 3994$ . (Bu kümede 1998 eleman vardır ve herhangi iki elemanın toplamı 3994'den büyüktür; dolayısıyla böyle bir toplam bu kümede olamaz). Şimdi de en büyük sayı 3994'den küçükse çözüm olamayacağını gösterelim. Böyle bir küme olsaydı bu kümenin elemanları 1 ile 3993 arasında olacaktı. Bu kümenin en büyük sayısı A olsun;  $A < 3994$  olması gerektiğine göre  $A=3993$  olduğunu varsayalım. Böyle bir küme problemin koşullarına uymaz; çünkü 1997, 1998, 1999, ..., 3993 kümesinde 1997 eleman vardır  $(3993-1997+1=1997)$  oysa 1998 eleman olması gerekiyor. Kümeyi 1998 elemanlı yaparsak 1996, 1997, 1998, ..., 3993 olur; fakat o zaman  $1996+1997=3993$  olur; bu ise problem koşullarını çiğner. Demek ki 1998 elemanlı bir kümenin en büyük elemanı 2.1998-2=3994'den küçükse örneğin 3493 ise, "bu kümedeki sayılardan hiçbirini diğer ikisinin toplamı değildir" şartı çiğnenmiş olur;

çünkü  $1996+1997=3993$  yapar. Demek ki  $A < 3994$  olamaz.

## Savaş Alanı Paralelkenarsa

AB'yi kendi kadar uzatıp B', DC'yi kendi kadar uzatıp C' noktasını bulalım ve ABCD'ye eşit BB'C'C paralelkenarını çizelim Bunun içinde M'B=MA ve M'C=MD olacak şekilde bir M' noktası alalım. Bu durumda MM', AB'ye paraleldir ve BM'C' ile ABD üçgenleri kongrüenttir (üst üste çakıştınabilir); çünkü üç kenarları da eşittir. O halde ABM'M bir paralelkenardır. Ayrıca M'BC=MAD=40° ve

M'CB=MDA=70°. Buradan M'BM=M'BC+MBC=40°+20°=60° ve M'CM=M'CB+MCB=70°+50°=120°. M'BM+M'CM=180° olduğundan M'BMC dörtgeni bir daire içine çizilmiştir. MBC ve MM'C açıları eşittir (ikisi de MC yayını görüyor). MM', BC'yi K'da kessin. KM'C üçgeninde iki açıyı biliyoruz: KM'C=20° ve KCM'=70°. M'KC açısı=180°-70°-20°=90°. MM', AB'ye paralel olduğundan BAD açısı= M'KC açısı=90°. A, B, C ve D açıları 90° dir; yani savaş alanı bir dikdörtgenmiş.

## Kesirler ve Esirler

Bu problemi geometrik bir modelle çözeceğiz. Her p/q kesiri, bir düzlemde (q, p) koordinatlarına sahip olacak. Şu gerçekleri birlikte saptayalım: 1) Eşdeğer kesirler orijinden geçen aynı doğru üzerinde bulunurlar. Kesirin diğeri k ise, bu doğrunun denklemi  $y/x=k$  dir. Her kesir, orijinden geçen bir doğruya karşılıktır. 2) En küçük kesir,  $y/x=k$  doğrusu üzerinde hem x, hem y'si tam sayı olmak koşuluyla orijine en yakın olan noktaya karşılıktır. 3) Koşullarımız şunlardır:  $q < 100$ ; p ve q pozitif ve p/q, 5/8'e yakın. Buna uyan noktalar öyle bir x, y karesi içinde bulunurlar ki  $0 < x < 100$  ve  $0 < y < 100$ 'dür. (Negatif değerlerle ve 1'den büyük kesirlerle ilgilenmiyoruz). 4) 5/8'e en yakın kesirler,  $y/x=5/8$  doğrusuyla en küçük açılar yapanlardır (çünkü eğimler arasındaki farkın minimum olmasını istiyoruz).  $y/x=5/8$  doğrusu şöyle de yazılabilir:  $8y-5x=0$ . Problemi çözmek için bu doğruya paralel bütün doğruları düşünelim; bunların ortak denklemi  $8y-5x=r$ 'dir (r bir sayı). Eğer böyle bir doğru üzerinde p ve q koordinatları tam sayı olan bir nokta varsa, r de bir tamsayıdır. Ayrıca r sıfıra ne kadar yakınsa,  $8y-5x=r$  doğrusu  $8y-5x=0$  doğrusuna o kadar yakındır. Her (p, q) noktası iki doğruyla ilişkilidir:  $8y-5x=r$  (ki  $y/x=5/8$  doğrusuna paraleldir) ve  $y/x=p/q$  (ki orijinden geçer). 5/8'e en yakın kesirleri aradığımızdan  $r=\pm 1$  almalıyız. Önce  $r=+1$  alalım:  $8y-5x=1$ ,

Belli ki (3,2) noktası bu doğru üzerindedir  $(8 \cdot 2 - 5 \cdot 3 = 1)$ ; o halde 3+8k ve 2+5k noktaları da bu doğru üzerinde olacaktır (sayılar teorisinin standart bir tekniği gereğince)  $(3+8 \cdot 1=11$  ve  $2+5 \cdot 1=7$ ,  $x=11$  ve  $y=7$  alırsak  $8y-5x=1$  sağlanır:  $8 \cdot 7 - 5 \cdot 11 = 1$ ). Olası en büyük k'yı arıyoruz.  $y < 99$  olduğundan  $3+8k$  ve  $2+5k$ 'da  $k=12$  alırsak aradığımız nokta (99, 62) ve kesir 62/99'dur.  $r=-1$  alarak 58/93 buluruz.  $(8y-5x=-1)$  doğrusu üzerinde (5,3) noktası vardır.  $5+8k$  ve  $3+5k$ 'da  $k=11$  konarak 93 ve 58 bulunur. Bu iki noktanın 8/5'e en yakın noktalar olduğunu bu geometrik model kullanarak görebilirsiniz.  $(58/93 < 5/8 < 62/99)$ .

## Satranç ve Sihirli Kare

a

46	55	44	19	58	9	22	7
43	18	47	56	21	6	59	10
54	45	20	41	12	57	8	23
17	42	53	48	5	24	11	60
52	3	32	13	40	61	34	25
31	16	49	4	33	28	37	62
2	51	14	29	64	39	26	35
15	30	1	50	27	36	63	38

b

15	20	17	36	13	64	61	34
18	37	14	21	60	35	12	63
25	16	19	44	5	62	33	56
38	45	26	59	22	55	4	11
27	24	39	6	43	10	57	54
40	49	46	23	58	3	32	9
47	28	51	42	7	30	53	2
50	41	48	29	52	1	8	31

c

61	62	63	64	1	2	3	4
60	11	58	57	8	7	54	5
12	59	10	9	56	55	6	53
13	14	15	16	49	50	51	52
20	19	18	17	48	47	46	45
21	38	23	24	41	42	27	44
37	22	39	40	25	26	43	28
36	35	34	33	32	31	30	29

## Neden Çift Sayı?

Çizilen çokgenlerde iki çeşit kenar gözükmemektedir: Yatay ve dikey. Daima yatay kenarların sayısı=dikey kenarların sayısıdır. Yatay kenarlara numara koyarsak 1,3,5,7,... diye, dikey kenarlara numara koyarsak 2,4,6,8,... diye gider. Her yatayı bir dikey, bir dikeyi bir yatay izlediğinden kenar sayısı daima çifttir.

## Pulların Sayısı

$A = ab$ .  $(a+b) + (a+b)^2 = 10a+b$  ve buradan  $(a+b)^2 = 9a$ . O halde a, tam kare bir sayıdır.  $1 \leq a \leq 9$  olduğundan  $a=1, a=4$  veya  $a=9$  olabi-

li. Pulların sayısı 12, 42 veya 90'dır.

$(1+2) + (1+2)^2 = 12$ ,  $(4+2) + (4+2)^2 = 42$  ve  $(9+2) + (9+2)^2 = 90$ .

## İki Hilal

$S = ab/2$ .  $S_1 =$  Büyük yarım dairenin alanı  $= (c^2/4)\pi \cdot (1/2)$

$S_2 =$  Ortanca yarım dairenin alanı  $= (b^2/4)\pi \cdot (1/2)$

$S_3 =$  Küçük yarım dairenin alanı  $= (a^2/4)\pi \cdot (1/2)$

2 hilal alanının toplamı  $= S_1 + S_2 + S_3 = \pi b^2/8 + \pi a^2/8 + ab/2 - \pi c^2/8 = ab/2$  ( $a^2 + b^2 = c^2$  olduğundan). Hilallerin alanı toplamı diküçgenin alanı kadardır.

## Okulun Yeri

Okul A köyüne yapılmalı. Başka herhangi bir M için:

$AM + MB \geq AB$ ,  
 $AM + MC \geq AC$ .  $20AM + 20MB \geq 20AB$ .  $10AM + 10MC \geq 10AC$ . Taraf tarafa toplayalım:  $30AM + 20MB + 10MC \geq 20AB + 10AC$ . Şimdi M ile A'yı çakıştıralım;  $AM=0$ ,  $MC=AC$  ve  $MB=AB$  olur. Buradan  $0 + 20AB + 10AC = 20AB + 10AC$  olur. Demek ki 30AM+20MB+10MC, M noktası A ile çakışırken minimumdur; M noktasının bütün diğer yerlerinde  $30AM + 20MB + 10MC > 20AB + 10AC$ .

## Futbolcular

$11 \times 22 = 242$  Başlangıçta oyuncuların yaş toplamı

$10 \times 21 = 210$  Yarı oyuncu çıkınca yaş toplamı

Yaralının yaşı  $= 242 - 210 = 32$ .

## Harfematik

37

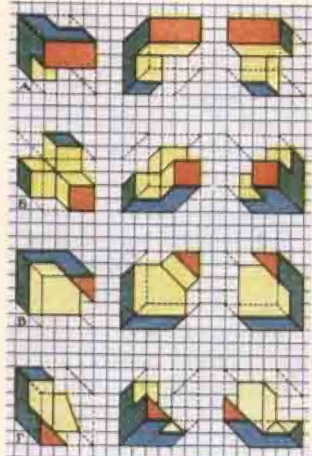
99

333

333

3663

## Üç Boyutlu Hayal Gücü





## Neden Bu Dergiyi Daha Önce Tanımadım?

Bilim ve Teknik dergisi için söylenecek tek bir sıfat var: Muhteşem.

Doğrusunu söylemek gerekirse boyut büyüttiğinizde birçok açıdan itiraz etmiş, arşivleme, taşınabilirliği vs gibi nedenler öne sürmüştüm. Ama aradan geçen sürede daha doyucu bir dergi, hatta başvuru kaynağı ölçülerinde bir dergi olduğunuzu görüyorum. Almaktan bir tek kere bile vazgeçemediğimi belirtmek istiyorum.

İlgi duyduğum konulardan astronomi son zamanlarda oldukça doyurucu. Kuantum fiziği konusunda, dünyadaki dergilerle paralel gidiyorsunuz. Elektronik ve bilim kurgu (gelecek yaşamlar, dünya dışı yaşam olasılıkları, dünyayı bekleyen muhtemel sonlar ve sonrası vs) konularındaysa oldukça zayıf kalıyor. Ayrıca 'İlettikleriniz' köşesinde, genç arkadaşlarımızın sizler için yazdıkları övgü dolu sözleri, sizin adınıza duyduğum bir gururla okuyorum. On altı, on yedi yaşında genç, pırıl pırıl insanlar görüyorum o köşelerde. Bu, gelecek için umutlandırıyor beni. Ancak kendi kuşağımdan bazı insanların da dergiden, araştırma ve öğrenme arzusundan koptuğunu- sadece yakın çevremdeki izlenimlerimden genelleme sonucudur- üzülerek görüyorum. Umarım yeni kuşak bilimi ve bilimsel düşüncüyü asla zihinlerinden eksik etmezler.

Otuz beş yaşındayım ve derginizi tam on dokuz yıldır aralıksız takip ediyorum. İlk sayınızı aldığımda "Neden bu dergiyi daha önce göremedim ben?" diye hayıfladığımı dün gibi anımsıyorum. Şimdi kütüphanemde en çok yeri sizin ciltleriniz işgal ediyor.

Bence yayınladığınız popüler bilim serisi kitapları mükemmel; ama biz, eminim ki

birçok arkadaşım da bu önerime katılacaktır, sizlerden yeni bir dergi daha istiyoruz.

Derginizde elektronik ve bilgisayar köşesi çok zayıf. Daha çok teorik ve ansiklopedik bilgiler yayımlanıyor. Ancak bu ülkede amatörler var ve belki sayıları gittikçe de azalıyor. Uzunca bir süredir estek köstek bir şeyler yapmaya çalışan bazı dergilerde bildiğim kadarıyla bir süre önce yayın hayatlarına son verdiler. İşte size önerim: "Bilim ve Teknik Elektronik" adında sadece elektronik ve bilgisayara yönelik ilave bir yayın daha üretmeniz. Başlangıçta bu bir ek olabilir. Gelen talebe göre sonradan A'dan Z'ye kadar ayrıntılarıyla hazırlanmış kaliteli bir dergiye de dönüştürülebilir.

Unutmayın ki uygulamalı olarak katılabileceğimiz bilim dallarından biridir elektronik. Bizlerin kendi olanaklarımızla bir lazer üretici yaratmamız ne kadar zorsa, küçük bir elektronik devre üretmemiz o kadar kolaydır. Bu benim gibi birçok arkadaşına heyecan verecektir. Çağımızın elektronik ve bilgi çağı olduğunu anımsatarak bilim hayatınızda uluslararası başarılar diliyorum.

Levent Aslan  
Rahçelievler/İstanbul

## Bir Bilim Meraklısı

Ben bilim meraklısı bir gencim. Liseyi henüz bitirdim. Üniversiteye hazırlanı-

yorum. Matematik, kimya, biyoloji derslerini çok sevdiğim halde ne kadar uğraştıysam fizik dersini karşı bir yakınlık duyamadım ve bu yüzden bu dersten hep başarısız oldum.

Çok düzenli olmasa da harçlıklarımı biriktirerek Bilim ve Teknik alıyorum. Bu dergiyi alırken de, okurken de, hatta ellerimde tutarken bile heyecan duyuyorum. Bu, yeni bir şeyler öğrenme, bilime ve dünyaya daha çok açılma, hayatı ve kendimi tanıma heyecanını da içeriyor.

Ben, aslında Mersin'in Mut ilçesindenim ve yatılı okulda okumak üzere Ankara'ya geldim. Araştırma yapmayı çok seviyorum. Herhangi bir konuda konuşmak elbette ki o konu üzerinde az da olsa bilgi sahibi olmayı gerektirir. En doğru bilgi de bence araştırma yapılarak bulunur. Fakat okullarda öğrencilerin bu yönleri bastırılıyor. Bizlere hazır bilgi sunuluyor. Hiçbir zaman bir öğretmenimiz bizi bilimsel bir konu üzerinde araştırma yapmamız için isteklendimedi. Belki de çoğumuzun içinde olan bilim ve araştırma hirsını açığa çıkartmadığı gibi köreltti de. Fakat her ne olursa olsun okuma ve araştırma hirsını hâlâ içimde duyuyorum ve bu duygu sizinle daha da çok artıyor.

Size ilk defa mektup yazıyorum ve bundan dolayı çok

mutluyum. İnşallah bu mektubumu okursunuz. Her şey için teşekkür ederim.

Gülbin Gür  
Batkent/Ankara

## Bilimi Öğreten Dergi

Balıkesir Üniversitesi Balıkesir M.Y.O. Endüstri Elektronik son sınıf öğrencisiyim. Bilim Teknik dergisini ve özellikle "Elektronik Dünyası'nı" her ay ilgiyle takip ediyorum. Ama bence bu köşenin konu ve sayfa sayısı yetersiz. Sizlerden Elektronik Dünyası köşesinin konu ve kapsamını genişletmenizi istiyorum. Bunun yanında piranha balıkları ve uzay kaşifi ile Mars hakkında yazıların, fotoğrafların yayımlanmasını istiyorum.

Son olarak, bizlere öğrettığınız ve hâlâ öğretmekte olduğunuz bilimi ve bilgiyi, bizden sonra gelecek olan kuşaklara da iletmeniz temenniyle araştırma ve çalışmalarınızda başarılar, sonsuz teşekkürler.

İsmail Gelir  
Balıkesir

## Bilim Teknikle Zamanın Önündeyiz

Merhaba Bilim ve Teknik ve onu hazırlayan güzel insanlar. Ben Ondokuz Mayıs Üniversitesi Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik 4. sınıf öğrencisiyim.

## Mektuplaşmak İsteyenler...

### Bilim-Kurgu-Bilgisayar-İngilizce

Munire Bozdemir  
Yenikent Yapı Koop.  
H. Blok:7  
46800 Soma- Manisa

### İngilizce-Fizik-Şiir

Bilge Karakaya  
Hamidiye Mah. Öğretmen Fikri Şengün Sok.  
No:34/1 D:5  
46800 Soma/Manisa

### Eski Uygarlıklar

Nazım Keven  
Memur Evleri 205. sok.  
3/15 Antalya

### Mitoloji

B. Volkan Yücel  
Fatih Cad.  
Ertuğrul Gazi Sok.  
11/1 77100 Yalova

### Havacılık

Tanık Akın  
Atatürk Mah.  
Çevre Yolu Üzeri  
No:83/2 10020  
Balıkesir

### Karikatür-Bilgisayar

Selçuk Acar  
Atatürk Mh. Göksel Sok.  
No:4/3 10020  
Balıkesir

### Şiir- Felsefe

Ali Soylu  
3Hd BL Tazeköy Hd.  
Karakolu  
Aralık-İğdir

Zeynep Esra Ergin  
İnönü Cad. No:153  
81530 Maltepe-İstanbul

### İngilizce Gençlik

Erdal Öztaş  
Dumlupınar Üniversitesi  
Simav Teknik Eğitim Tek.  
43500 Simav-Kütahya

### Sosyoloji

Gülşah Aktemur  
Muzaffer Ticaret  
Çıldır-Ardahan

### Tarih-Şiir-Psikoloji

Nurhan Yıldız  
Kordonboyu Mah.  
Tekel Cad. Bayındır Sok.  
No:0664  
Fenha Özgür Sitesi  
A Blok D.0015 81410  
Rahmanlar-Kartal  
İstanbul

### Şiir-Satranç

Cihan Bozgeyik  
Alleben Mah. Atatürk  
Bulv. Mühendisler Apt.  
No:66/6 Gaziantep

### Edebiyat

Didem Yılmaz  
İnönü Cad. Arçelik Bayii  
No:49 Ardahan